



Library

Bound at
A. M. N. H.
1914

N Y ACADEMY

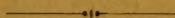
OF SCIENCES

5.06/49-57

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES



BULLETIN

TOME XXXIII: ANNÉE 1904-1905



NEUCHATEL

IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ



1907

OF SCIENCES
SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXIII: ANNÉE 1904-1905



NEUCHATEL

IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

—
1905

'08, 1698. May 11.

LE D^r LÉOPOLD DE REYNIER

NOTICE BIOGRAPHIQUE

PAR LE D^r ED. CORNAZ

La famille Reynier¹ est originaire du Dauphiné. Pierre-Louis Reynier, huguenot, originaire de Dieu-le-fit², quitta la France avec sa femme, née Duc, vers 1687, soit deux ans après la révocation de l'Edit de Nantes, s'établit d'abord à Genève, puis dans notre voisinage, à Corcelles, et se fixa en définitive à Neuchâtel même; bourgeois de Valangin dès 1707, il le devint aussi de Neuchâtel, le 5 juin 1719. L'aîné de ses sept fils, Daniel, hérita par sa femme née Pierrot, elle aussi huguenote réfugiée, l'ancienne maison de la Monnaie³, qui resta dans la famille jusqu'en 1876. C'est là que naquit, le 11 novembre

¹ D'après les renseignements fournis par un membre de la famille, dans : *Les Familles bourgeoises de Neuchâtel*, par Ed. QUARTIER-LA-TENTE, Neuchâtel 1903, p. 207-208.

² Faisant aujourd'hui partie du département de la Drôme. D'autres huguenots en émigrèrent aussi à la même époque, entre autres les Lombard, de Genève, et les Marcel de Lausanne, familles dont trois membres furent médecins.

³ Située au n° 11 de la rue des Halles (aujourd'hui dite du Trésor): « vis-à-vis les halles », disait Abraham Amiet en 1692, « il y a une maison où l'on fabriçoit toutes sortes de monnoies d'or et d'argent. Elle avait été achetée en 1589, pour 1000 livres, pour la Monnaie ».

Dans la maison contiguë (place des Halles, n° 1), était né en 1795, le D^r Jacques-Louis Borel († 29 avril 1863), avec lequel le D^r Léopold Reynier eut de nombreux rapports professionnels.

1808, Léopold, fils de Jaques-Daniel, du Grand Conseil de Ville, et de Marguerite Schouffelberguer, sa seconde femme, et arrière petit-fils de Daniel Reynier.

Après avoir terminé ses études générales tant à Neuchâtel même qu'à la cure de Serrières, où il passa trois années chez le pasteur de Perrot, Léo, comme on l'appelait dans sa famille, alla commencer l'étude de la médecine à l'Académie de Zurich, les continua successivement aux universités de Giessen, où il fut reçu docteur le 9 octobre 1829, et de Wurzburg, puis à Paris, où il eut encore le privilège de fréquenter la clinique de Dupuytren, et enfin à Londres. Si, au commencement de ses études médicales, il s'était beaucoup intéressé à la botanique, l'influence de Dupuytren l'attira vers la chirurgie, pour laquelle il conserva une grande prédilection.

A cette époque, tout bourgeois de Neuchâtel pouvait exercer sa profession dans la ville, sans autorisation ni examens spéciaux. Le jeune docteur s'y établit donc librement dès 1832, et y fonda bientôt un ménage, ayant épousé en février 1833, M^{lle} Louise Koelliker, petite-fille d'un médecin zuricois, laquelle mourut déjà le 18 mars 1848, lui laissant un fils et trois filles.

Le Dr Reynier ne tarda pas à se faire connaître, et, sous l'influence de sa famille, qui ne voulait pas qu'il se laissât oublier, il se présenta successivement, en 1832 avec ses confrères J.-L. Borel¹ et Ch.-Louis Depierre², pour le poste de médecin de ville, devenu

¹ Voir à son sujet : le Dr *J.-L. Borel*, notice biographique par le Dr CORNAZ, Neuchâtel, 1864, in-8 : De nombreux renvois à cet opuscule auront lieu sous l'indication du Dr *Borel*.

² 1790-1853. Voir Dr *Borel*, note 25.

vacant par la mort du Dr Jean-Philippe Eckard¹, et, en 1834 avec le Dr Borel, pour celui de médecin du Roi, qu'avait occupé le Dr Henri de Pury². Si, dans l'un et dans l'autre cas, ce fut le Dr Borel qui obtint la place (7 mai 1832 et 10 novembre 1833), ce ne fut pas sans qu'on se rendit compte de la valeur du Dr Reynier, ainsi qu'on le voit par la lettre officielle écrite par le Gouvernement au Ministre d'Etat Ancillon. « Le mérite presque égal des deux candidats eût rendu difficile pour nous le choix à faire entre eux, etc.³ »

Mais le Conseil de la bourgeoisie ne tarda pas à nommer le Dr Reynier à la charge nouvellement créée de médecin-chirurgien de ville. En effet, après avoir accordé son congé au Dr Borel comme médecin de ville, ce corps avait statué le 30 décembre 1833, que ce poste et celui de chirurgien de ville, vacant par le décès d'Henri de Pury, seraient réunis et que cette nouvelle fonction serait incompatible avec celle de médecin du Roi. Le 10 février 1834, le Dr Reynier fut nommé pour six ans, et confirmé régulièrement jusqu'à la suppression de cet office, le 31 décembre 1851.

Successeur à la fois du médecin et du chirurgien de ville, il s'était donc trouvé pendant une quinzaine d'années seul chargé de tout ce qui concernait à Neuchâtel l'hygiène publique et la police médicale, de la surveillance des pharmacies, des sages-femmes, des garde-malades, de la vente des poisons et de la pratique illégale de l'art de guérir, puis de la vaccination, du traitement des épidémies et enfin d'indi-

¹ 1774-1830. Ibid., note 20.

² Henri de Pury-Bonjour : 1776-1833. Ibid., note 9.

³ Ibid., p. 31-32; voir la suite de la dite lettre du Gouvernement.

sentit à renoncer à ce projet qu'à condition d'avoir un adjoint chargé de le remplacer généralement, et ce fut sur sa proposition le Dr Reynier qui fut appelé à ce nouveau poste, le 6 janvier 1860; puis, lorsque le vénérable doyen des médecins de la ville eut succombé, le 29 avril 1863, ce fut encore le Dr Reynier qui lui succéda comme médecin-chirurgien en chef de l'Hôpital bourgeois, le 5 mai. Il remplit cette charge avec une exactitude et une conscience pareilles à celles qu'y avait toujours déployées son prédécesseur. M. Léopold de Reynier donna sa démission de ce poste pour le 1^{er} janvier 1873, bien que son goût pour la chirurgie y trouvât un champ d'activité assez étendu, en particulier auprès des nombreux blessés de l'armée de Bourbaki qui y furent hospitalisés en 1871. On sait qu'il eut pour successeur le Dr François-Gustave de Pury¹, qui occupa ce poste jusqu'en mai 1881.

Les Conseils de la municipalité ayant voté le 22 août 1848 l'institution d'une Commission de salubrité, qui fut nommée le 13 septembre, M. L. Reynier fut appelé à en faire partie. — Bien plus tard, le Dr Léopold de Reynier fit partie de la Commission de la Maison de santé de Préfargier (1867 à 1888).

Six savants neuchâtelois ayant fondé une Société des sciences naturelles, ils s'associèrent dès leur première séance quelques autres membres, et, parmi eux, le Dr Reynier (6 décembre 1832). Celui-ci²,

¹ Né à Neuchâtel le 23 octobre 1829, D.-M. de l'université de Giessen en 1855, mort le 16 octobre 1902. Voir à son sujet la notice signée X, du Dr César Matthey, dans la *Revue médicale de la Suisse romande* du 20 novembre 1902.

² Son frère aîné, D^e-Edouard Reynier (1790-1840), pasteur aux Planchettes de 1814 à sa mort, s'occupait beaucoup d'astronomie et a laissé des cahiers de notes sur la métaphysique, la physique et plus



Diopold Reymond
M.D. 73

fort apprécié du professeur Louis Agassiz, y fit quelques communications les premières années, puis s'en retira pour des raisons personnelles, tandis que, nommé membre de la Société helvétique des sciences naturelles à la session de Lucerne (1834), il en faisait encore partie lors de sa mort. Il avait pris part à la première session de cette assemblée scientifique dans nos murs en 1837 (XXII^{me} session), ainsi qu'à celle qui s'y réunit en 1866 (L^{me} session); mais devenu dès longtemps un des *seniores*¹ de cette grande société nationale, et dernier survivant de tous ceux qui avaient pris part à ses assises de 1837, il reçut dans sa retraite de la Coudre un télégramme sympathique lors de la troisième réunion qui eut lieu à Neuchâtel (LXXXII^{me} session, 1899); en outre, en souvenir du fait qui donna aussi lieu à ce télégramme, la Société neuchâteloise des sciences naturelles avait été heureuse de s'associer à nouveau le Dr Léopold de Reynier en le nommant membre honoraire, dans sa séance du 23 juin 1899.

Après avoir assisté aux séances préparatoires de la Société médicale de Neuchâtel, le 9 octobre et le 22 novembre 1852, il ne s'y rattacha, ainsi que son ami le Dr Charles Favre, que le 19 mars 1855, mais fut un des membres qui y fit le plus de communications. Lorsqu'on y institua une vice-présidence, il fut appelé

spécialement l'optique, déposés à la bibliothèque publique de Neuchâtel. — Quant à un Reynier de la Société des sciences physiques de Lausanne qui publia surtout des travaux de botanique dans les mémoires de cette Société de 1783 à 1788, il n'appartenait pas à la famille Reynier de Neuchâtel.

¹ Il était à sa mort le doyen d'âge des membres de cette société; immédiatement après lui dans la liste des *seniores* venait M. Auguste-F. Mayor, né le 21 juillet 1815, mort à Neuchâtel, peu de mois avant le Dr Léopold de Reynier.

à cette charge qu'il occupa jusqu'aux élections de 1865; appelé alors à la présidence, il en était encore le titulaire le 5 novembre 1866, au moment de la dissolution de cette Société, à laquelle il s'opposa en vain, persuadé que des réunions médicales complètement libres de toute organisation ne se soutiendraient pas: l'événement lui donna raison.

Les discussions relatives au Concordat médical (au sujet duquel il demanda que le Gouvernement fût prié de ne pas y accéder pour le moment¹) provoquèrent la fondation d'une Société cantonale, qui se réunit pour la première fois le 6 mai 1861 et prit le nom de Société neuchâteloise des sciences médicales. En faisant partie dès sa fondation, il la présida une fois comme membre adjoint (assesseur) du Comité, et en fut président effectif pendant l'année sociale 1863-1864. Il soutint alors, avec l'aide du Dr François de Pury, secrétaire général, une correspondance active pour tendre à faire sanctionner un projet de nouvelle loi sanitaire, mais malheureusement sans succès, vu des tergiversations et une résistance regrettables. Le zèle qu'avait fait naître la discussion du projet de Concordat médical ne se soutint pas extrêmement longtemps, et ces réunions cantonales cessèrent le 20 mai 1874.

Il avait été chirurgien militaire avec rang de capitaine dans le 1^{er} arrondissement de la Principauté et faisait partie du contingent pour 1848; mais, après la révolution, ainsi que le fit généralement le corps

¹ On sait que les cantons de Vaud et de Genève s'en tenaient à l'écart, ce qui semblait devoir amener essentiellement dans le nôtre, les confrères de la Suisse allemande qui voudraient s'établir en pays de langue française: le Dr L. Reynier partageait cette manière de voir, très générale chez les médecins neuchâtelois.

des officiers neuchâtelois, il refusa de remettre au nouveau gouvernement son brevet pour l'échanger contre un de la République et fut envisagé comme démissionnaire. En revanche, lors de la prise d'armes royaliste de septembre 1856, il accepta d'y prendre part en qualité de médecin militaire, ce qui l'obligea ensuite à donner sa démission de membre de la Commission d'Etat de santé, que le Conseil d'Etat regretta de devoir accepter.

Qu'il me soit permis d'indiquer ici trois circonstances de sa vie sans rapport entre elles, mais qui toutes trois n'en ont pas non plus avec sa carrière médicale. — Le 13 avril 1852, et sans doute sous l'influence de son confrère et ami le Dr Charles Favre ¹, il se fit recevoir par la loge Frédéric-Guillaume Bonne Harmonie de Neuchâtel, mais n'en resta pas longtemps membre actif : « Actuellement, *je dors* », me disait-il en m'en parlant. — Le 1^{er} avril 1865, il reçut, ainsi que son frère Henri, pour eux et leurs descendants, des lettres de noblesse², leur frère Charles, officier dans le bataillon des tirailleurs de la garde, ayant déjà été annobli le 6 novembre 1826. — Enfin, il se rattacha à l'Eglise évangélique neuchâteloise indépendante de l'Etat dès sa fondation (1873) et devint ancien de la paroisse indépendante de Saint-Blaise après qu'il se fut domicilié à La Coudre.

¹ Vénérable de la loge Bonne Harmonie, dès le 8 juillet 1849, et nommé en 1862 à Lausanne Grand maître adjoint de l'Alpina. Voir au sujet de son activité maçonnique le *Discours prononcé à l'Orient de Neuchâtel*, etc., par le frère Georges-Louis Quinche. Neuchâtel, 1867, in-8°, de 14 p.

² S'il en fut reconnaissant pour ses descendants, il n'en fit aucun usage personnel et ne modifia pas sa signature.

Il avait, en effet, quitté Neuchâtel en 1877 et la maison dans laquelle il était né, au moment où celle-ci allait sortir de sa famille, et s'était retiré dans une campagne de ce petit village, n'y pratiquant plus qu'à bien plaisir et pour obliger ses voisins, mais y conservant une vigueur de corps et d'esprit, qu'il entretenait par la lecture et les exercices corporels auxquels il se livrait et qu'ont illustrés les *Feuilles d'hygiène* de juillet 1903 dans un article dû à la plume du Dr Georges Borel¹.

Bien auparavant, il avait eu la satisfaction de voir, en 1858, son fils, Ernest D.-M. de l'université de Berlin, et plus tard l'ainé de ses petits-fils, Edmond, D.-M. de celle de Berne, venir s'établir à Neuchâtel, et vers la fin de sa vie, deux autres de ses petits-fils prendre leurs bonnets de doctorat en médecine, l'un Léopold-Ernest de Reynier, à Bâle, l'autre Rodolphe de Merveilleux, à Berne. — Sa modestie ne l'empêcha pas de jouir du témoignage de respectueuse et sincère affection que lui apporta à La Coudre, le jour même de son jubilé de 50 ans de doctorat une délégation des médecins de la ville, ses anciens confrères.

Atteint à Neuchâtel en 1862 d'une lymphangite provoquée par une piqure anatomique, il eut en 1887 à La Coudre une pneumonie infectieuse grave, ainsi que, plus récemment, des symptômes d'apoplexie cérébrale, qui ne durèrent que quelques jours sans

¹ « L'art de devenir centenaire », o. c., p. 49-52., avec une phototypie de ce respectable confrère sciant du bois dans sa 95^{me} année et un fac-simile de sa signature. M. Ed. Quartier-la-Tente a reproduit deux autres photographies du Dr Léopold de Reynier, l'une du temps où il était médecin de l'hôpital de la ville (*Revue histor. et monogr. des communes du canton de Neuchâtel*, 1^{re} série, 2^{me} volume), l'autre des dernières années de sa vie à La Coudre (*Les Familles bourgeoises de Neuchâtel*).

laisser de traces. Sa dernière maladie débuta brusquement le 23 août 1903, à la suite d'efforts qu'il fit pour essayer de ramener à la vie un ivrogne qui s'était pendu : il fut en effet pris d'hématurie, accident qui se renouvela de plus en plus souvent, et qui eut une issue fatale le mercredi, 1^{er} juin 1904, après que, sentant sa fin approcher, il avait fait, le dimanche qui précéda, en parfaite tranquillité, ses adieux à sa famille réunie autour de son lit de souffrance.

Avant d'essayer de caractériser l'orientation de la vie du Dr Léopold de Reynier, je veux l'étudier au point de vue scientifique. Si épris de la botanique pendant le commencement de ses études médicales, il la sacrifia à la médecine, mais ne s'en intéressa pas moins aux sciences naturelles. Il fit un séjour auprès de son ami Agassiz sur le glacier de l'Aar à l'Hôtel des Neuchâtelois ; on se rappelle également que c'est lui qu'Arnold Guyot chargea de lui rapporter de Londres un baromètre qu'il dut tenir dans la position verticale pendant le trajet, et cela à l'époque des diligences. Aussi avons-nous vu qu'il fut membre de la Société neuchâteloise et de la Société helvétique des sciences naturelles : toutefois, ce fut la pratique de son art qui l'occupa essentiellement pendant toute sa carrière.

Bon observateur, médecin instruit, habile chirurgien, il n'écrivait pas volontiers et fut sans doute heureux que l'université de Giessen n'imposât pas de dissertation inaugurale aux docteurs comme couronnement de leurs examens. Mais il n'en fit pas moins d'assez fréquentes communications essentiellement pratiques à deux de nos sociétés : malheureusement la plupart d'entre elles sont simplement indiquées dans

les procès-verbaux de leurs séances respectives. C'est ainsi qu'en 1833 il fit au sein de notre Société une double communication résumée par Agassiz¹, relativement à l'isolement des aliénés et aux précautions à prendre pour les rendre à la santé, tout en les empêchant de faire du mal soit à eux-mêmes, soit à leurs semblables. Il fit également part de ses idées sur les établissements qui peuvent contribuer à la santé publique et en particulier sur les clos d'équarissage. — Le 28 mars 1835, il lut une observation de ligature de l'artère crurale, où le malade en s'agitant rompit l'artère et mourut de l'hémorrhagie qui s'ensuivit². — Puis, le 20 mai de la même année, il fit « une communication sur les avantages des exercices gymnastiques, et sur l'utilité qu'il y aurait à les faire reprendre aux jeunes gens qui fréquentent le collège de Neuchâtel ».

Des nombreuses observations dont il entretint la Société médicale de Neuchâtel, il n'autorisa la publication complète que de la suivante : *Plaie pénétrante du larynx ; asphyxie ; laryngo-trachéotomie*³. De deux cas de monstruosité observés à deux ans de distance dans la même famille, le premier, un *Notencéphale* fut présenté à la séance du 13 juin 1859, et les détails fournis par lui ont été reproduits dans l'extrait du procès-verbal inséré dans le même recueil⁴. Un

¹ *Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*, t. I (1836), 2^{me} partie, p. 22.

² Ce fait si intéressant, ainsi que la note qui suit, est simplement mentionné *o. c.* ; t. II (1839), 2^{me} partie, p. 10.

³ *L'Echo médical*, t. III, mai 1859, p. 241-243. Il s'agissait d'une fillette de 7 ans, atteinte à la partie antérieure du cou par un fragment d'une capsule de fusil, écrasée entre deux poids de fer : l'opération fut pratiquée avec succès, d'urgence et sans assistance.

⁴ *Ibid.*, t. III, octobre 1859, p. 512-513.

frère de ce Notencéphale fut à son tour l'objet d'une communication à la séance du 13 mai 1861 : comme elle est résumée en 5 lignes seulement dans l'extrait du procès-verbal¹, l'autopsie de cet enfant qui, atteint d'un vice du canal cérébral, vécut six jours, présente trop d'intérêt pour ne pas être inséré ici *in-extenso*.

A la partie inférieure du dos se trouve un *spina bifida*, s'étendant de la 5^{me} vertèbre dorsale à la 5^{me} lombaire, recouvert d'une vessie transparente, dont les points d'attache sont violacés. Le pourtour paraît être formé par une prolongation de la peau, tandis que la partie centrale est transparente et contient un liquide qui permet de voir au travers la moëlle épinière. En incisant la partie supérieure de la tumeur, il s'écoule un liquide séreux, jaunâtre, demi-transparent. Les parois internes sont recouvertes d'une exsudation plastique, jaune verdâtre, fortement adhérente. Dans le fond de la vessie incisée, on aperçoit la *cauda equina*, qui est très injectée et que l'on prendrait au premier moment pour des fibres musculaires. La moëlle épinière ayant été coupée à sa partie supérieure et renversée en bas après l'incision de 7 nerfs spinaux, je me suis convaincu que l'extrémité inférieure de la *cauda equina* rentrait dans le canal rachidien à la hauteur du bassin. Ce canal est remplacé par une large surface osseuse d'un pouce de largeur, sur laquelle s'étalait la moëlle épinière : cette surface est fortement bombée, tellement que, si sur elle on se représente les os des vertèbres manquant, on aurait une forte scoliose. En détachant la dure-mère du canal rachidien on la voit s'étaler au-dessus des apophyses transverses pour se perdre dans le derme².

¹ L'*Echo médical*, t. V, 1861, p. 282-283.

² Le Dr Ernest Reynier qui avait assisté son père pour cette autopsie, fit remarquer ensuite que la rigidité caractéristique très prononcée aux extrémités supérieures, était nulle aux inférieures. Il rapprocha de ce fait celui que le Pseudencéphale présenté par lui à cette même séance n'offrait pas trace de rigidité cadavérique.

Des dix-sept communications qu'il fit à la Société médicale de Neuchâtel dans le domaine de la médecine interne, trois seulement sont mentionnées dans l'*Echo médical*¹. Je citerai en outre, comme particulièrement intéressantes : un cas de pustule maligne, une varioloïde confluyente survenue chez une jeune fille six jours après la vaccination, une catalepsie remontant à une quinzaine d'années, et une paralysie du nerf radial consécutive à une fracture de l'humérus.

Ce dernier cas nous amène à la chirurgie, domaine dans lequel je relèverai ses communications sur le fait d'une mâchoire de lotte retirée à la hauteur du sternum avec la sonde œsophagienne de Graefe ; celui d'un enfant de 2 $\frac{1}{2}$ ans qui, ayant avalé un fragment d'un jouet de bois, présenta des vomissements de sang, avec impossibilité de la déglutition et un emphysème considérable, et qui, au bout de quatre jours, évacua par les selles le corps du délit, à savoir un morceau de bois assez pointu, de la grosseur d'un tuyau de plume d'oie et long de $\frac{3}{4}$ pouce.

Mais, une observation chirurgicale qui, détaillée dans trois séances de la Société, intéressa vivement celle-ci, c'est celle d'une fracture compliquée, dont voici le récit complété par les notes inscrites dans les registres de notre ancien hôpital bourgeois.

Burelle, Pierre, âgé de 31 ans, valet de pied de l'Empereur des Français, fut gravement blessé lors de l'accident survenu le 24 août 1865 à la seconde des voitures qui conduisaient S. M. Napoléon III et sa suite de notre gare à l'Hôtel Bellevue, et qui causa aussi une fracture de la clavicule à M^{lle} Bouvet, lectrice de l'Impératrice. Il s'agissait chez P. B. d'une

¹ O. c., I (1857), p. 569 et II (1858), p. 47 et 387.

fracture de l'extrémité inférieure des deux os de la jambe gauche, avec luxation en dedans de l'articulation tibio-tarsienne, déchirure des ligaments et plaie articulaire en rapport avec celle des téguments. A l'hôpital de la ville où le blessé fut placé, le Dr Léopold de Reynier lui appliqua pendant six jours un appareil à suspension de Matthias Mayor, accompagné d'irrigations, puis un appareil de Scultet changé matin et soir. Il se forma entre le talon et la malléole externe des abcès accompagnés d'une fièvre intense avec délire, puis la plaie permit de voir un fragment osseux qui se nécrosa à la longue. Le professeur Nélaton appelé de Paris visita le blessé le 26 août et le 1^{er} septembre, et se déclara très satisfait du traitement institué et en général de la tenue de l'hôpital. Quand le transport du blessé à Paris eut été décidé, l'Empereur envoya à Neuchâtel, le Dr Corvisart, l'un de ses médecins, avec deux de ses valets de pied : le départ eut lieu le 16 janvier 1866. A ce moment, P. B. avait échappé à une amputation, mais une portion d'os devait encore se détacher, ce qui empêchait la plaie de se fermer : le pronostic était bon, ce que confirma l'issue finale de cette grave lésion chirurgicale¹.

Un cas de fibroïde utérin n'ayant pas occasionné d'hémorrhagies : la présentation d'une môle hydatique en grappe, de la taille d'une petite tête d'enfant ; un accouchement avec conservation de la vie d'un enfant, chez lequel il y avait présentation des pieds et chute du cordon ombilical lors de la rupture de la poche des eaux ; telles furent ses communications du domaine de la gynécologie et de l'obstétrique.

La médecine légale est représentée par un cas d'apoplexie sous-méningée avec fracture de la base du crâne chez un ivrogne, pour lequel se posait la

¹ L'Empereur fit parvenir au Dr L. Reynier par le Dr Corvisart une émeraude montée en épingle or, accompagnée à chacun de ses quatre coins d'un petit diamant.

question de savoir si l'épanchement sanguin avait précédé la fracture ou si c'était l'inverse qui avait eu lieu. — Il fut en outre l'un des experts qui présentèrent un « Rapport médico-légal sur un individu trouvé mort dans le Seyon à la suite d'une rixe¹. »

Il présenta encore à la Société médicale, le 6 juin 1863, « une pompe gastrique de son invention, aspirante et refoulante, établie au moyen d'une canule ordinaire ». « Le mécanisme », dit le procès-verbal de la séance, « est aussi simple qu'ingénieux ; il consiste en un robinet à double courant ayant trois ouvertures ; à l'axe s'ajuste le corps de pompe : on place le robinet de manière que son ouverture permette au piston d'attirer le liquide à extraire, puis quand le corps de pompe en est rempli, un demi-tour de robinet fermant la première ouverture laisse le liquide s'échapper par la troisième. On peut employer le même appareil pour toutes sortes d'injections ».

Au sein de la Société neuchâteloise des sciences médicales, il fut un des cinq membres nommés le 11 mai 1868, pour faire une enquête, dont le résultat fut l'objet d'un travail, lu en séance le 3 mai 1869 par le rapporteur, puis répandu dans le public², et qui fut l'origine de l'hôpital de Chantemerle.

Après avoir raconté la vie de mon ancien confrère et ami, et indiqué les communications scientifiques qu'il fit aux Sociétés auxquelles il appartenait, il me reste à parler des qualités qui le distinguèrent et qui peuvent se résumer par ces mots : Fidélité au devoir.

¹ Inséré dans l'*Echo médical*, IV, décembre 1860, p. 586 et 595, et signé des D^{rs} Cornaz et L. Reynier.

² *Les maladies contagieuses et les hôpitaux neuchâtelois*. Rapport par le Dr Cornaz, Neuchâtel 1869, in-8°, p. 35.

Ce fut essentiellement ce qu'il montra comme médecin : et ici, qu'il me soit permis de transcrire en partie le juste éloge qu'en a fait le Dr Aug. Châtelain¹.

Le Dr de Reynier était un de ces hommes dont un pays s'honore. Médecin consciencieux, épris de son art jusqu'aux derniers jours de sa grande vieillesse, il a mis toute sa vie fidèlement en pratique le serment d'Hippocrate, qu'on a avec raison appelé un des plus beaux morceaux de la littérature grecque : « Je conserverai ma vie et ma profession pures et saintes », disait entre autres le candidat à la pratique médicale. Vie et profession pures et saintes, n'est-ce pas là le Dr Reynier tout entier ? La médecine lui était un sacerdoce. Homme d'un autre âge, il pensait encore que le médecin est là pour le malade, que celui-ci n'est pas une matière à expérience et qu'à côté de l'art, hélas ! trop souvent impuissant à guérir, il y a le cœur mis dans un sourire, les paroles qui consolent, le serrement de main qui encourage ».

Et, quant à la discrétion professionnelle de notre regretté doyen, elle était aussi à la hauteur d'un autre passage du serment d'Hippocrate : « Introduit dans l'intérieur des familles, mes yeux ne verront pas, mes oreilles n'entendront pas ». Par là aussi, il a donné un exemple sur lequel on ne peut assez insister.

Ce qu'il fut pour ses malades, ceux de ses confrères qui, comme le Dr A. Châtelain et l'auteur de ces lignes, ont été, ne fût-ce qu'une fois l'objet de ses soins, ne peuvent se le rappeler sans une profonde reconnaissance. Pour tous ses malades, il était affectueux, soigneux, n'épargnant pas le temps à consacrer à ses visites, sachant bien que, si le médecin ne peut guérir que rarement, et soulager souvent, il peut comme on l'a si bien dit, toujours consoler.

¹ Dans la *Feuille d'avis de Neuchâtel*, du vendredi 3 juin 1904.

Dans ses rapports avec les autres médecins, il fit toujours preuve de la plus grande délicatesse, même envers ceux qui n'en usaient pas à son égard : non seulement il ne se prévalait pas vis-à-vis des plus jeunes d'entre eux de sa longue expérience, mais il ne demandait pas mieux que d'écouter leurs idées avec déférence, voire même, dans certains cas, de montrer qu'il en appréciait la valeur en se rangeant à leur manière de voir. Jamais il n'alla sur les brisées d'un confrère, et je puis en mon particulier affirmer n'avoir eu avec lui que des rapports agréables et avoir profité de sa grande expérience lorsqu'il voulut bien m'assister de ses conseils à l'hôpital Pourtalès, spécialement lors d'opérations graves.

Dans le domaine religieux, le Dr Léopold de Reynier montra aussi sa fidélité au devoir. « Jusqu'à ces dernières semaines, lit-on dans la *Suisse libérale* du 3 juin 1904, il assista régulièrement au culte public. Jamais le mauvais temps ne l'arrêta dans l'accomplissement de ses devoirs religieux, et on le voyait arriver au temple certains jours de tourmente ou de pluie, où bien des fidèles restaient prudemment à la maison ». Le 12 mai, jour de l'Ascension, bien que malade, il voulut encore assister au culte public, mais fut obligé de prendre une voiture pour retourner à La Coudre : ce fut sa dernière sortie.

L'hommage que lui ont rendu les pasteurs des deux églises de Saint-Blaise, lors de son inhumation, montrèrent bien la largeur de ses idées et la respectueuse affection que chacun, tant à La Coudre qu'à Saint-Blaise, portait à ce chrétien modeste.

Puissent ces quelques pages contribuer à perpétuer la mémoire de ce médecin instruit, consciencieux, aimable et pieux !



Favre

1822—1904

LOUIS FAVRE¹

1822-1904

PAR MAURICE DE TRIBOLET

La longue et belle carrière de Louis Favre a été consacrée tout entière au service d'un pays tendrement aimé. C'est que la terre neuchâteloise lui fut chère; il lui avait voué un culte particulier et ne cessa de la faire connaître à ceux qui l'ignoraient, de la faire aimer à ceux qui la connaissaient. C'était, de sa part, un attachement passionné pour elle, qu'il aimait non seulement dans son présent, mais aussi et peut-être davantage encore dans son passé.

Favre fut avant tout un patriote qui chérissait son pays et chacun sait la place que cet homme de bien a tenue dans notre vie publique, le rôle qu'il a joué dans notre vie locale. Pendant un demi-siècle il a coopéré à la plupart des créations qui ont vu le jour chez nous, dans le domaine des écoles, de la science, des arts, de l'industrie, de l'utilité publique, et s'il ne fut jamais ce qu'on peut appeler un homme d'initiative, il s'est cependant toujours fait un devoir, en même temps qu'un honneur, d'y collaborer dans la mesure de ses forces.

¹ Notice lue à la Séance générale de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, à La Sagne, le 24 juin 1905.

Descendant d'une famille modeste et sans fortune, il sut dès son enfance ce qu'est le travail et en connut les bienfaits. Le travail était son élément et il semblait y puiser le secret de sa force et de son indomptable courage. Il s'intéressait à tout et son esprit universel s'était familiarisé par un labeur personnel avec toutes les connaissances humaines. C'est grâce à lui qu'il acquit cette culture scientifique qui a fait de sa personne un encyclopédiste et un vulgarisateur aimé et apprécié. Il fut un *self-made man* dans toute l'acception de ce terme et s'il est parvenu à s'élever à la situation qu'il s'est créée, c'est grâce à son énergie tenace et persévérante.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans l'œuvre de Louis Favre, c'est sa prodigieuse diversité. L'activité considérable qu'il montra dans tous les domaines était due à la variété de ses aptitudes et de ses connaissances, à son intérêt toujours en éveil pour la chose publique. Cette activité provenait essentiellement d'une qualité qu'il conserva intacte jusqu'à sa mort, et qui était une prodigieuse mémoire, à laquelle venait s'ajouter l'habitude de tout noter avec une méthode, une ponctualité et une régularité merveilleuses, ce qui lui permettait de retrouver promptement et sûrement n'importe quel fait observé ou lu dans n'importe quel domaine. Ayant reçu une bonne et solide instruction primaire, puis les leçons et l'exemple d'hommes remarquables, tels que les professeurs Henri Ladame et surtout Agassiz, il acquit la passion d'apprendre et le don d'observer. Si l'on joint à ceci une extraordinaire dextérité et une incroyable souplesse de la main qui le rendaient capable de se livrer aux genres de travaux manuels les plus diffi-

ciles, des yeux qui lui permettaient d'exécuter, même à la fin de sa vie et cela sans lunettes, les dessins les plus délicats, on comprendra sans peine que cet homme si merveilleusement doué n'ait eu qu'à entretenir intacts tous ces dons par une vie absolument régulière, par la privation de tout ce qui pouvait lui être nuisible et surtout par un perpétuel commerce avec la jeunesse. Curieux de toutes les branches du savoir humain, il est peu de sphères du domaine intellectuel qu'il n'ait explorées, non en simple amateur ou savant de cabinet, mais en producteur, tour à tour naturaliste, historien, archéologue, littérateur, artiste même.

Louis Favre est né à Boudry le 17 mars 1822. Son père était le receveur, justicier, maître-bourgeois et secrétaire de ville Abram-H. Favre, connu habituellement, à cause de sa corpulence extraordinaire, sous le nom de « le gros Favre ». Il suivit régulièrement l'école de sa petite ville natale, qui avait alors à sa tête un des meilleurs instituteurs du canton, M. Aug. Jacot. Il y apprit l'orthographe, l'écriture, le calcul, avec des notions d'histoire, de géographie, de dessin, même d'allemand, et la fréquenta jusqu'à la fin de 1835, époque à laquelle une luxation du bras droit, dont la guérison fut lente, le força d'interrompre ses études. Mais quoiqu'il n'eût séjourné à Boudry que les premières années de sa jeunesse, cette localité a toujours tenu une grande place dans sa vie et dans ses affections.

A l'âge de quatorze ans, en automne 1836, il entre au Collège de Neuchâtel, dans la première classe,

dirigée par le professeur Ch. Prince, qui eut une grande influence sur lui. Il était ici en pension chez son beau-frère, Henri Ladame, professeur de physique et de chimie, qui avait épousé l'année précédente sa sœur Augustine. Le Collège était installé dans le nouveau bâtiment du Gymnase, de construction toute récente ; il comprenait sept classes, dont la première, la plus élevée, donnait accès aux Auditoires, composés de deux ans de rhétorique et deux ans de philosophie. Pendant le temps de ses trop courtes études à Neuchâtel, il fut un élève studieux et appliqué, ainsi qu'en témoignent les quelques pages dans lesquelles il a raconté sa vie d'étudiant¹.

« Mon premier professeur, dit-il, fut Charles Prince, homme d'une haute culture, dont l'abord froid, la figure blême, osseuse et maigre, prévenaient peu en sa faveur, mais qui, dans l'intimité, était un causeur charmant, joignant à l'érudition un enthousiasme sincère pour la poésie et l'idéal... Je dois le dire, c'est Charles Prince qui m'a révélé le beau dans les lettres et dans la nature, et je lui en garde une profonde reconnaissance ; c'est lui aussi qui m'a encouragé dans mes premiers essais de composition, par des conseils bienveillants et de sages avis... J'arrivais de Boudry, à quatorze ans, avec un bien mince bagage scientifique et littéraire ; je savais mieux manier la fourche, le râteau, travailler au pressoir, garder les vaches, *youler* avec les *putioret*s, mes collègues, et allumer des *torrées* dans les libres prairies des bords de l'Areuse, que parler français ou résoudre une proposition de géométrie. Toute mon habileté rusti-

¹ *Suisse libérale* des 7, 11, 16 et 25 mars 1901.

que, et le patois que j'avais entendu jusqu'alors autour de moi dans la bouche des adultes, ne servaient qu'à m'égarer et me tendre des pièges. Pourtant, j'avais l'habitude du travail, de la soumission, du respect et de la confiance à l'égard de mes supérieurs ; je savais par cœur mon catéchisme d'Osterwald, demandes et réponses, avec les passages correspondants, beaucoup de psaumes, une grande partie des évangiles, et même du Télémaque, nos livres de lecture à l'école de Boudry. Pour singulière qu'elle était, cette préparation en valait peut-être bien une autre. »

« Quel changement après une année passée sous la discipline de M. Prince, qui nous avait fait lire et analyser Corneille, Racine, un peu de Molière et de Voltaire, apprendre par cœur l'Art poétique de Boileau, enseigné de la rhétorique et de la versification. Nous avions assisté aux leçons de M. de Joannis, l'aimable Français, qui avait le don de communiquer sa grâce et son élégance à l'algèbre, même à la géométrie. Les cours de physique, de chimie d'Henri Ladame avaient bouleversé mes préjugés, mes superstitions de villageois, ma foi aux sortilèges, aux sorcières, à la somnambule de Gorgier. Nos autres professeurs étaient, pour la langue allemande, M. Luttringhausen, un érudit, mais un excellent pédagogue, énergique et habile, qui nous faisait travailler avec méthode. Le brave père Moritz nous enseignait le dessin une heure par semaine, mais ne parvenait pas à dominer les turbulents de la deuxième classe qu'on associait à nous. Il en était de même de la calligraphie et de la comptabilité avec M. Prince-Wittnauer, aîné, animé des meilleures intentions et fort capable,

mais paralysé par les tours que lui jouaient les farceurs sans retenue. Les fascinantes expositions d'Agassiz nous avaient fait pénétrer dans les mystères de la nature et de la vie; il nous communiquait l'ardeur joyeuse, l'appétit de connaître qui brûlait en lui, rayonnait dans ses yeux et illuminait sa sympathique figure. Les belles heures que celles de cette initiation, de ce passage de la nuit à la lumière, de ce lever de rideau sur le monde éblouissant de la science, des lettres, des trésors accumulés par ceux qui nous ont précédés sur la terre depuis tant et tant de siècles. »

« En Belles-Lettres, continue Favre, la liberté dont nous jouissions me pesait, je sentais le besoin d'un directeur, ce que n'était pas M. le ministre L'Eplattenier, qui était censé être notre professeur principal. Il nous donnait l'histoire générale et l'histoire de la littérature, qu'il dictait avec une rapidité déconcertante pour les novices et qu'il entremêlait de quelques brèves explications, dites d'une voix sèche en rapport avec sa figure anguleuse et maigre de pasteur ascète. Il devait nous enseigner les belles-lettres, la récitation, la composition, mais il n'avait pas le charme suggestif indispensable pour parler du beau, ni la vigueur de la pensée, la chaleur de sentiment qui inspirent l'écrivain et font l'orateur. J'avais la hardiesse de lui comparer le vieux pasteur Dieu de Bellefontaine, des Verrières, qui venait parfois prêcher à Boudry pour son cher frère, le pasteur-doyen Wuest et qui remplissait l'église des vibrations de sa voix puissante et de l'harmonie de ses périodes à la Massillon. Ce cher professeur L'Eplattenier, très bon, très affectueux, très frêle, dont on a dit que la lame avait usé le fourreau, tomba malade, mourut et fut

remplacé en partie par M. Monvert, qui nous révéla par son exemple et ses conseils la vraie lecture et la vraie récitation, du moins pour les fables, les contes et les morceaux comiques. ... Il nous enseignait une tenue aisée, une prononciation nette, exempte d'emphase, la simplicité, le naturel, la vérité dans l'expression. Un Français qui vint à Neuchâtel sur ces entrefaites, M. de Rosmalen, élève de Talma, et qui donna quelques conférences très fréquentées, nous confirma l'excellence des préceptes de notre professeur. »

Et, plus loin, Favre fait part de ses impressions lorsqu'il fut entré en philosophie, mais elles ne sont pas tendres pour son professeur. «... Je suivais, dit-il, tant bien que mal le cours d'anthropologie de M. Guillebert, qui nourrissait moins mon esprit et mon cœur que l'instruction religieuse reçue l'année précédente de M. le pasteur Wuest, avec qui j'avais fait ma première communion à Boudry. L'obligation de lire nos compositions chez le professeur, qui prenait ses notes à loisir et ne soufflait mot, avant de les lire à l'auditoire où nous devions entendre sa critique écrite, très serrée, souvent railleuse, outre celle de nos camarades, avait quelque chose de peu encourageant. J'avoue que je fus roulé de la belle façon. Nos leçons de philosophie avaient une durée de deux heures ; le cours changeait peu d'une volée à l'autre ; j'avais, en 1839, un cahier écrit par un étudiant de 1822 et la différence était peu sensible... »

Quant aux distractions de la vie d'étudiant, Favre avoue qu'elles tenaient assez peu de place dans la leur, qui était pour lui et la plupart de ses camarades « une pioche de tous les jours et de toutes les sai-

sons». « Notre modeste société d'étudiants¹, dit-il, avait des réunions dans la salle du Gymnase consacrée au cours de philosophie, dont le nom seul nous pénétrait de respect ; elles étaient calmes et décentes ; point de ces coups de bâton sur les tables pour réclamer le silence, point de ces hurlements comme j'ai eu l'occasion d'en entendre ailleurs plus tard ; on y lisait des travaux préparés avec soin et discutés sérieusement ; il y avait des récitation, des improvisations, qui nous étaient fort utiles... La séance finie, nous retournions à la maison, à nos devoirs ; jamais nous n'avons mis les pieds dans une brasserie ou dans un café ; l'éducation que nous avons reçue proscrivait ces excursions pour lesquelles, du reste, nous n'avions aucun goût. »

Favre eût bien aimé voir se prolonger son temps d'études et avoir encore l'occasion de compléter ses connaissances acquises, mais des revers de fortune et la nécessité de l'existence l'obligèrent, après une année de philosophie, à quitter Neuchâtel pour accepter le poste d'instituteur de la classe supérieure des écoles du Locle. « Vers la fin de mars 1840, dit-il, je partais de Boudry à pied pour Le Locle, où j'allais

¹ La Société de Zofingue, fondée en 1823, fut remplacée en 1832 par la Société des étudiants neuchâtelois, redevenue Société de Zofingue du 5 juin 1838 au 4 février 1839. Le 19 février ses membres sortent de cette société et reconstituent l'ancienne Société des étudiants neuchâtelois qui, en 1848, prenait avec ses sœurs de Lausanne et Genève le nom de Société de Belles-Lettres. Après avoir fait partie de la Société de Zofingue de 1838 à 1839, L. Favre fut, avec Georges Berthoud, Henri-Louis Otz, Maximilien de Meuron, Jules Lerch, un des dix-huit qui reconstituèrent, en 1839, la Société de Belles-Lettres à laquelle il demeura toujours attaché.

remplacer M. Gustave Borel, qui venait d'être appelé à Neuchâtel pour succéder dans la deuxième classe à l'excellent J.-L. Wurflein, qui prenait sa retraite et allait finir ses jours à La Chaux-de-Fonds. J'avais pour compagnon un jeune Barbier, de Boudry, nommé instituteur au Crêt-du-Loche... Nous trouvâmes de la neige à la Tourne et aux Joux, il faisait froid, mes pensées étaient grises ; j'avais en perspective quarante-deux heures de leçons par semaine, une classe de jour, une de soir, et j'avais eu dix-huit ans le 17 mars. Comment suffire à cette tâche qui m'effrayait¹ ? »... « La course était longue et j'avais eu le temps de réfléchir à la tâche dont j'étais chargé. Mais à la vue du grand village qui alignait ses maisons dans le fond de la vallée, du Verger jusqu'aux Billodes, la peur me prit et je fus sur le point de m'enfuir. Je le traversai tout tremblant ; il est vrai que je tombais de fatigue, et j'allai heurter à la porte de la cure. L'accueil que je reçus dans cette maison bénie me rendit les forces et la confiance ; dès le premier jour je fis connaissance avec l'hospitalité large, aimable, cordiale, qui en était la tradition, et je fus traité comme un second fils... Je me mis au travail avec courage, avec ardeur, sous les regards bienveillants de ceux qui m'avaient adopté et que j'ai bénis dès lors tous les jours². »

Le jeune instituteur avait au Loche, comme supérieur immédiat, le pasteur Andrié, un éducateur de premier ordre, un de nos pédagogues les plus capables et les plus distingués, qui avait réorganisé à mer-

¹ *Suisse libérale*, etc.

² *Musée neuchâtelois*, 1890, 102.

veille les nombreuses écoles de cette localité. Comme L. Favre logeait chez le pasteur, il pouvait profiter de la conversation dans laquelle se répandaient les trésors de la grande expérience et des connaissances variées de celui-ci, des salutaires conseils qui lui étaient donnés, des lectures qu'on lui conseillait et de la riche bibliothèque mise à sa disposition. Au reste, les loisirs dont il disposait n'étaient pas nombreux. En dehors des trois semaines de vacances qu'il avait pendant l'année, il donnait quarante-deux heures de leçons par semaine à une classe de jour et à une classe du soir, cette dernière composée de jeunes gens de son âge, la plupart entrés déjà dans la vie pratique, bureaux ou ateliers. Aussi sa vie était-elle consacrée à un travail presque acharné qui le retenait nécessairement loin des plaisirs de son âge.

« Que d'idées nouvelles, dit Favre, pénétrèrent en moi au contact de cette population vive de nos Montagnes, de ces commerçants hardis, actifs, qui entreprenaient de grands voyages pour s'ouvrir de nouveaux débouchés, de ces horlogers habiles dont les œuvres me remplissaient d'admiration. Travailleurs infatigables, chercheurs de génie, ils ne s'amusaient plus comme les Jaquet-Droz, à construire des automates pour étonner et divertir les simples, mais des chronomètres de précision qu'ils réglaient eux-mêmes sur la marche des étoiles, préparant ainsi la transition à une industrie nouvelle, fondée sur la science, et demandant à l'école son intelligente collaboration¹. »

C'est pendant son séjour au Locle que Favre fit la connaissance de celui qui devint plus tard le peintre

¹ *Musée neuchâtelois*, 1890, 103.

Fritz Zuberbühler et avec lequel il essayait de dessiner d'après nature les motifs qui excitaient leur enthousiasme commun, mettant ainsi en pratique l'enseignement qu'il avait reçu au Collège de Neuchâtel de la part de Moritz, père. Sans doute cette relation ne fut pas étrangère au talent d'habile dessinateur qu'il acquit par la suite et dont il fit si fréquemment usage au cours de ses publications diverses.

Après deux ans ainsi passés au Locle, où sa santé s'était quelque peu affaiblie, il fut appelé à La Chaux-de-Fonds au poste de maître principal de la classe supérieure du Collège, classe dans laquelle s'étaient distingués plusieurs années auparavant deux hommes supérieurs, Léo Lesquereux et Charles Prince. Favre avait ici également une classe de jour et une classe du soir, mais comme l'enseignement était, en outre, donné par plusieurs maîtres spéciaux, il était de cette façon moins occupé qu'au Locle et avait à sa disposition plus de loisirs.

Au reste, sa vie était toujours la même, vie de travail austère, sans autres délassements que la lecture, l'étude et les excursions botaniques ou géologiques. Mais il savait agréablement concilier l'étude et les devoirs de sa vocation, grâce à l'habile distribution qu'il faisait de son temps, grâce aussi à l'énergie de sa volonté et à sa puissance de travail.

Il y avait alors à La Chaux-de-Fonds un ancien interne des hôpitaux de Paris, pharmacien de son état, M. Célestin Nicolet, qui était à la fois botaniste, géologue, historien, collectionneur intelligent et passionné. Malgré leur différence d'âge, ces deux hommes se lièrent bientôt d'une amitié étroite et travaillèrent ensemble, le plus jeune mettant largement à

contribution la science de son aîné. « Ce qui m'attirait, dit Favre, chez Nicolet, c'était son culte passionné pour la science, son activité qui lui faisait trouver le temps, à côté de l'exploitation d'une pharmacie très achalandée, de s'occuper de géologie, de botanique, de zoologie, de chimie, de minéralogie, des écoles et de leur perfectionnement, de toutes les questions locales ou relatives à l'industrie ; il observait, il lisait beaucoup, possédait une riche bibliothèque, recevait de nombreuses et intéressantes publications, recueillait les documents, les manuscrits, les actes, les vieux sceaux... Il y avait toujours quelque chose à apprendre dans la petite chambre attenante à la pharmacie et qui lui servait de bureau ; c'était une sorte de musée où tout venait s'entasser dans un désordre qui eût déconcerté tout autre que le maître de céans¹. »

La Société des sciences naturelles de Neuchâtel avait été fondée en 1832, grâce surtout à l'initiative de Louis Coulon et de Louis Agassiz. Sous l'empire de la ferveur enthousiaste que ses travaux et ceux d'Agassiz avaient excitée, une association du même genre était créée à La Chaux-de-Fonds quelques années après. Nicolet s'était efforcé de stimuler le sentiment de rivalité et d'émulation qui a toujours régné entre la Montagne et les bords du lac. Pourquoi, en effet, rester à l'écart et presque dans un état d'infériorité, lorsqu'on possédait à La Chaux-de-Fonds, au Locle et aux Brenets, parmi les sommités horlogères ou dans le corps médical, des hommes capables de produire des travaux originaux, de faire connaître des

¹ *Musée neuchâtelois*, 1890, 272.

découvertes intéressantes ou de communiquer aux autres le résultat de leurs expériences ou de leurs lectures? Son appel fut entendu et la Société des sciences naturelles de La Chaux-de-Fonds, constituée en 1843, se trouvait tôt après adoptée comme section par celle de Neuchâtel.

C'était l'amour de la science et le désir de hâter la diffusion des lumières qui établissaient un nouveau lien, d'une nature spéciale, entre la Montagne et la Ville, rapprochant et réunissant ainsi sous le même drapeau des hommes animés des mêmes aspirations élevées. Les fonctions de secrétaire, que remplit dès l'origine Louis Favre, le mirent en relation avec la Société de Neuchâtel par un échange de procès-verbaux et de communications qui étaient lus dans les séances de cette dernière. C'est de cette façon qu'il entra en correspondance avec ses anciens professeurs, devenus ses amis et ses protecteurs.

La nouvelle section comptait une vingtaine de membres, des médecins, des pharmaciens, des botanistes, une dizaine des meilleurs horlogers et mécaniciens. Elle se réunissait deux fois par mois dans une salle du seul collège alors existant et s'occupait de toutes les questions scientifiques, hygiéniques, économiques, techniques, intéressant la population de cette région du pays. « Nous avons, dit Favre, d'excellents collègues au Locle, et nous allions parfois tenir nos séances chez nos voisins, surtout lors de la croisade que nous avons entreprise pour faire triompher les nouveaux procédés de dorage par la pile électrique sur ceux du mercure, encore en vogue obstinée dans soixante-quatre ateliers, vrais foyers d'intoxication comparables aux fabriques d'allumettes si décriées et dont

tous les employés avaient le corps saturé du dangereux poison. Ah! les joyeuses séances avec nos confrères les Loclois; quelle aimable gaité, quel esprit pétillant dans ces réunions des représentants des deux grands centres montagnards, non encore reliés par le chemin de fer, mais en communication par une nuée bruyante de fiacres et d'omnibus, circulant tour à tour dans la neige ou dans des tourbillons d'aveuglante poussière¹. »

La Société des sciences naturelles de La Chaux-de-Fonds prit une part active à tout ce qui se fit à cette époque, soit à La Chaux-de-Fonds, soit au Locle. C'est elle qui entreprit une croisade contre les procédés de dorure au mercure. C'est par ses soins que La Chaux-de-Fonds, devançant de plusieurs années la création de l'Observatoire cantonal, fut pourvue d'un bon régulateur public pour le réglage des montres et pendules, placé à l'hôtel de ville, et qu'une lunette méridienne était installée par le géographe Ostervald sur le clocher de l'église. C'est elle aussi qui s'occupa de la création de machines pour la fabrication de l'horlogerie, en employant des calibres déterminés où toutes les pièces avaient des dimensions proportionnelles au diamètre de la montre et pouvaient se remplacer en cas d'usure ou d'accident; c'est elle encore qui institua des observations régulières de météorologie.

La révolution de 1848 mit un terme à l'existence de la Société des sciences naturelles de La Chaux-de-Fonds. Mais ces cinq années d'activité n'avaient pas passé inaperçues. La preuve en fut donnée par la

Société helvétique des sciences naturelles, qui se réunissait en 1855 dans cette localité, sous la présidence de Nicolet, comme pour rendre hommage à ses efforts désintéressés et à ceux de ses collaborateurs.

L'année suivante, la création des écoles secondaires attira à La Chaux-de-Fonds plusieurs professeurs de mérite qui ressuscitèrent pour quelque temps la section. C'est alors que la Société de Neuchâtel vint assister aux expériences nouvelles du pendule de Foucault, inaugurées par le professeur Sire. Le pendule, suspendu dans le haut du clocher de l'église par un fil d'environ 30 mètres, répéta les expériences étonnantes faites à Paris sous la coupole du Panthéon et les spectateurs purent voir la terre tourner et se déplacer sous les lentes oscillations de la boule, invariables dans leur direction. Cependant, après quelques mois d'une nouvelle activité, la Société des sciences naturelles de La Chaux-de-Fonds s'éteignit définitivement.

Favre s'intéressa aussi au développement du Musée d'histoire naturelle qui était alors en voie de formation. En sa qualité d'assistant de Nicolet, il se mit à collectionner les insectes et les papillons, à faire la chasse aux oiseaux qu'il empaillait; il s'occupa aussi avec ardeur de la recherche des champignons qu'il apprit à dessiner et à peindre avec le gracieux talent qui lui était propre. C'est de cette époque que datent ses premiers travaux sur ce groupe curieux et intéressant du monde végétal.

En 1849, Louis Favre fut appelé à Neuchâtel, où les nouvelles autorités républicaines travaillaient à réorganiser l'enseignement troublé par la suppression de l'ancienne Académie et par le départ des hommes

qui lui avaient fait une brillante réputation. C'est qu'avec 1848 l'éducation publique entre dans une phase nouvelle. La liberté d'enseignement proclamée, la surveillance supérieure des écoles confiée à l'Etat, le principe de l'instruction gratuite et obligatoire, telles sont les premières conquêtes de la République qui, dès ses débuts, ne recula devant aucun sacrifice en faveur de l'éducation nationale.

Le nouveau régime faisait alors appel à tous ceux qui, dévoués à la Suisse, pouvaient se rendre utiles. Parmi les plus capables et les plus autorisés était le professeur Henri Ladame, beau-frère de Louis Favre, ami intime du fondateur de la République, Alexis-Marie Piaget. Ladame, qui faisait partie du Conseil communal, organisait à ce moment l'enseignement des filles. Louis Favre débutait comme maître principal de la classe supérieure, devenue plus tard la première classe secondaire. Il y enseignait la rhétorique, la littérature et la composition françaises, la lecture, la botanique, la zoologie, la physique et la cosmographie. En même temps, il organisait et inaugurait au Gymnase l'enseignement du dessin technique, chose nouvelle et jusqu'alors inconnue. Dans la suite, vers 1860, il se voua plus spécialement aux classes secondaires de garçons dans lesquelles il donna surtout des leçons d'histoire naturelle et de dessin, mais il continua cependant à enseigner encore dans les classes de jeunes filles. Ce sont ses leçons dans ces dernières qui ont toujours procuré à Favre le plus d'agrément. Il avait le don de charmer les jeunes filles qui s'attachaient facilement et souvent passionnément à lui.

« A cette époque, dit M. le professeur Tripet, les

professeurs n'avaient à leur disposition ni laboratoire de chimie, ni cabinet de physique et pas davantage de collections d'histoire naturelle. Il fallait remplacer tout cela par un enseignement très clair et l'auteur de ces lignes se souvient des leçons de botanique qui se donnaient pendant l'hiver et dans lesquelles le professeur cherchait à intéresser ses élèves à la science aimable en faisant passer sous leurs yeux des dessins de plantes à défaut de celles-ci. Pour la zoologie, on avait la ressource du Musée d'histoire naturelle où l'on se rendait pendant les heures d'ouverture pour apprendre à connaître les animaux dont il avait été parlé dans les leçons. Le professeur faisait apporter en classe les plantes et les animaux trouvés le jeudi après midi et encourageait ses élèves à compléter aussi bien que possible à la pénurie du matériel d'enseignement¹».

Pendant que la Commune de Neuchâtel s'occupait à perfectionner ses écoles, Aimé Humbert, chef du Département de l'instruction publique, organisait dans le canton, où rien d'uniforme et d'homogène n'existait auparavant, — chaque commune faisant ses affaires elle-même et comme elle l'entendait — l'enseignement primaire et secondaire. Dès le début de ce travail de création et d'organisation, on fit appel aux mérites et à la bonne volonté de Louis Favre, qui ne recula de son côté devant aucun sacrifice et aucune responsabilité. Pédagogue distingué, esprit vraiment encyclopédique, il s'appliqua à établir et à graduer les programmes à une époque où l'organisation scolaire chez nous était assez complexe. Sans crainte

¹ *Rameau de sapin*, 1905, 2.

d'exagération, on peut dire qu'il est une des personnes qui ont le plus travaillé à organiser l'instruction primaire et secondaire dans le canton.

Dessinateur habile, il contribua pour une bonne part à développer dans les écoles l'enseignement plus rationnel du dessin. En 1864 et dans les années suivantes, il représenta le canton dans la Commission intercantonale de la Suisse romande, instituée pour doter les écoles de manuels meilleurs et uniformes. C'est cette commission qui fit naître et provoqua plusieurs publications qui ont rendu de grands services dans l'enseignement inférieur. En 1867, il fut envoyé par le Conseil d'Etat et la Commission pédagogique de la Suisse romande à l'Exposition universelle de Paris, et chargé de présenter un rapport sur tout ce qui concernait les écoles, les manuels, le mobilier et les divers enseignements¹. Plusieurs rapports ont été publiés par ses soins, ainsi qu'un *Manuel d'économie domestique* à l'usage des jeunes filles, qui a paru en quatre éditions successives.

Pendant de longues années il fit successivement partie de la Commission d'Etat de l'instruction publique, de la Commission consultative pour l'enseignement primaire et de la Commission d'examens des aspirants au brevet de capacité. De 1858 à 1861, il fut membre de la Commission d'éducation de Neuchâtel.

Lors de la fondation de la nouvelle Académie, en 1866, et de la création d'une section de pédagogie, il fut chargé de plusieurs enseignements qui le mirent

¹ *L'école à l'Exposition universelle de Paris.* (Rapp. des délég. neuchâtel., etc., Chaux-de-Fonds, p. 57.)

en contact avec les futurs instituteurs et créèrent entre eux et lui des relations restées affectueuses et cordiales. En 1873, lors de la réorganisation de cet établissement et de la création du Gymnase cantonal, il fut appelé au poste de directeur de celui-ci, qu'il occupa pendant dix-sept ans, accomplissant sa lourde tâche avec la conscience qui le caractérisait. En 1883 enfin, il fut chargé de la création de l'Ecole normale des filles, qui demeura un peu son enfant de prédilection et où, il y a quelques années encore, il enseignait la composition française et la diction. Rappelons aussi que depuis la création de l'Académie jusqu'à sa réorganisation en 1894, Favre fut chargé de l'enseignement du dessin technique à la Faculté des sciences.

Le 10 avril 1890, une touchante cérémonie réunissait à l'aula de l'Académie un nombreux public. Les autorités scolaires, les professeurs, de nombreux amis de Louis Favre avaient tenu à prendre part à la manifestation de sympathie qui avait été organisée à l'occasion du cinquantième anniversaire de son entrée dans la carrière de l'enseignement et à rendre par là hommage à une activité toute dévouée à l'instruction de la jeunesse. Les services rendus pendant sa longue et laborieuse carrière à l'enseignement, à la littérature, à la science, à l'art, furent rappelés dans plusieurs discours¹.

Combien d'hommes y a-t-il dans notre canton, de profession scientifique, technique ou libérale, combien de mères de famille qui ont, dans la seconde moitié du siècle dernier, été ses élèves! Bon nombre d'entre

¹ *Musée neuchâtelois*, 1890, 101.

eux conservent envers lui, je n'en doute pas, une dette de fidèle et pieuse reconnaissance. J'en veux pour preuve les lignes suivantes qu'une de ses anciennes élèves adressait, au lendemain de sa mort, à un des journaux de notre ville: « M. Louis Favre nous parlait de tout, nous donnait des clartés sur tout, nous ouvrait, à l'occasion d'un mot, dans la leçon de lecture par exemple, des horizons nouveaux qui occupaient notre intelligence charmée et nous élargissaient l'esprit. Les compositions qu'il corrigeait soigneusement, en se moquant un peu de nos belles phrases, étaient un événement. Quelle joie et quel encouragement quand il écrivait: bien, très bien, je suis content de vous. Il nous dessinait au tableau noir les constellations suivant les saisons; le soir, nous les retrouvions avec extase sur le grand ciel clair — je les nomme à mon tour à mes enfants — et toujours je pense à mon cher M. Favre. Littérature, botanique, zoologie, physique, figures de style, morceaux si bien choisis en prose et en vers, — que je me rappelle encore et qui parlent à mon cœur — largeur de vues, intérêt à tout ce qui est bien et beau et vrai, c'est lui qui nous a tout indiqué; c'est grâce à lui que nous avons compris qu'il y a dans la vie, à la portée de celles pour qui l'école allait se fermer bientôt, des sources inépuisables pour continuer à s'instruire. Il a été clairvoyant, il comprenait ce qu'il fallait pour cet âge, il s'intéressait à chacune de ses élèves en particulier; il savait d'un mot bienveillant rassurer les timides, encourager les efforts. Nous l'aimions et le vénérions tant qu'il faut le dire aujourd'hui ¹. »

¹ *Feuille d'Avis de Neuchâtel* du 16 septembre 1904.

Pendant plus d'un demi-siècle, exactement soixante ans, L. Favre a consacré sa vie et ses peines à l'enseignement. Ce n'est qu'en octobre 1900 que, presque octogénaire, il prit sa retraite, alors que l'âge n'avait pas encore détruit en lui le goût et la puissance du travail, emportant avec lui l'estime et la reconnaissance de plusieurs générations. Il était arrivé à cette heure de la vie où on peut contempler les hauteurs qu'on a franchies et où on a le droit de songer, non au repos peut-être, mais à la satisfaction de la tâche accomplie.

Mais ce n'est pas seulement dans la carrière de l'enseignement que ce vétéran scolaire a marqué son passage. Une de ses activités principales fut, sans contredit, celle dont il fit preuve au sein de notre Société des sciences naturelles.

Membre fondateur de la section de La Chaux-de-Fonds, en 1843, il était, par conséquent, le doyen de nos membres, en même temps que le contemporain et le collègue des fondateurs de notre association. Secrétaire de la Société pendant son séjour à La Chaux-de-Fonds, il le fut aussi à Neuchâtel de 1857 à 1873. Vice-président à la mort d'Edouard Desor, il fut nommé président à deux reprises différentes, pour les périodes de 1890 à 1891 et de 1895 à 1897. Enfin, en 1902, et à l'occasion de son quatre-vingtième anniversaire, il était nommé président d'honneur, juste récompense de l'activité qu'il n'a cessé de déployer parmi nous et de l'intérêt qu'il nous a toujours témoigné. En 1866, lors de la seconde réunion à Neuchâtel de la Société helvétique des sciences naturelles, il

fut, avec le Dr Guillaume, secrétaire du comité annuel et chargé de la publication du volume des comptes rendus de la session. En 1899, à l'occasion de la troisième réunion à Neuchâtel de la même société, nous avons envisagé comme un devoir de lui donner une juste marque de notre respect et de notre reconnaissance en le nommant président d'honneur.

Entré dans la Société vers l'époque de son origine, il avait eu sous les yeux l'exemple de ses fondateurs et, suivant leurs traces, s'était efforcé de développer chez nous l'esprit de travail et de recherche qui les animait. Ayant travaillé avec eux, il représentait la tradition de leurs tendances et de leurs aspirations au milieu de nous. « Depuis cinquante-quatre ans que je suis membre de la Société, disait-il dans son discours d'ouverture de la séance générale tenue à La Chaux-de-Fonds, en 1897, j'ai toujours vu que l'on considérait comme un honneur d'être admis dans ses rangs et je l'ai désiré dès mes jeunes années. Ce titre m'a engagé à entreprendre une foule de travaux qui ne m'ont pas valu la fortune — tel n'était pas mon but — mais qui m'ont procuré une satisfaction intime, la joie d'avoir vaincu une difficulté et d'être capable d'un effort intellectuel. Et que de choses j'ai apprises en assistant à nos séances où se pratique le plus agréable enseignement mutuel ¹. »

Lors du cinquantième anniversaire de la fondation de notre Société, en 1882, c'est lui qui, en sa qualité de vice-président et de plus ancien membre, — après notre président, M. Louis Coulon, — rédigea son histoire

¹ *Bull. Soc. sc. natur.*, XXV, 248.

depuis sa fondation, retraçant les diverses phases de son développement et de son activité, et énumérant les nombreux travaux scientifiques dus aux recherches consciencieuses de ses membres¹. Ayant été témoin de nos débuts et acteur sur notre scène dans la suite, il a laissé parler ses souvenirs et s'est fait un devoir de transmettre à la jeune génération ce qu'il a vu et observé, nous permettant ainsi de comparer notre activité actuelle avec celle d'autrefois et faisant agréablement ressortir combien cette histoire se trouvait intimement liée à celle du pays.

Favre ne cessa, en effet, jamais de prendre une part active aux séances de la Société et lui faisait fréquemment part de ses observations ou de ses lectures. C'est qu'il a toujours vu dans sa prospérité une condition même de progrès pour la science qu'il a constamment aimée. Les communications qu'il présentait traitent des sujets les plus variés : industrie, travaux publics, archéologie, botanique, zoologie, géologie, météorologie, et il suffit de parcourir les nombreux volumes de notre *Bulletin* pour se rendre compte de la somme de travail dont était capable cet homme infatigable.

La première en date est celle qu'il présenta en 1844, à la section de La Chaux-de-Fonds, sur le *compas de proportion*² de Piaget-Guinand, destiné à donner mathématiquement le diamètre et la hauteur des différentes pièces de la montre, et à mesurer exactement toutes les grandeurs, depuis un pied jus-

¹ *Hist. abrég. de la Soc. neuchâtel. des sc. natur. depuis sa fondation.* (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XIII, 3; Musée neuchâtelois, 1883, 84, 99.)

² *Rapp. sur le compas à proportion* de P.-G. (Bull. Soc. sc. natur., I, 21.)

qu'à une fraction minime de la ligne ($\frac{1}{1728}$). Trois ans après, en 1847, il était nommé rapporteur de la commission chargée d'examiner les différents procédés de dorure capables de remplacer le dorage au mercure, si préjudiciable à la santé des ouvriers horlogers. Son rapport, très complet¹, fait justement ressortir les mérites de quelques sociétaires dévoués, qui ont consacré leur temps et leurs talents à substituer aux anciennes méthodes de travail des procédés plus modernes et surtout plus inoffensifs; il valut à son auteur les remerciements unanimes de la section de La Chaux-de-Fonds.

La botanique est la science qui fut cultivée la première chez nous. Elle a eu de nombreux adeptes qui, déjà au XVIII^{me} siècle, parcouraient notre pays dans tous les sens et ont cherché de bonne heure à établir une énumération aussi complète que possible des plantes qui en ornaient le sol. Mais ils ne s'occupaient que des phanérogames et délaissaient les cryptogames. Il fallut la patience du capitaine J.-F. de Chaillet² pour aborder l'étude ardue des champignons épiphyllés et plus tard la persévérance de Léo Lesquereux³ et du Dr Edouard Cornaz⁴ pour affronter celle des mousses et des lichens.

La principale spécialité de Favre fut l'étude des grands champignons, dont il se mit de bonne heure à débrouiller le chaos, grâce à l'ouvrage de Trog qui

¹ *Rapp. sur différents procédés de dorure.* (Bull. Soc. sc. natur., II, 165.)

² *Mém. Soc. sc. natur. Neuch.*, II, 1839.

³ *Quelques recherches sur les marais tourbeux en général*, Neuchâtel, 1844. — *Catalogue des mousses de la Suisse.* (Mém. Soc. sc. natur. Neuch., III, 1846.)

⁴ *Enumérat. des Lichens jurassiq. et plus spécialement de ceux du cant. de Neuchâtel.* (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., II, 385.)

venait jeter quelque lumière sur ces végétaux encore peu connus¹. Pendant son séjour à La Chaux-de-Fonds, il commença à les collectionner, à les dessiner et à les peindre lui-même. Il fit à ce sujet de nombreuses communications, passant en revue les différentes espèces qu'il avait recueillies, décrivant leurs caractères et leurs propriétés. C'est ainsi qu'il fut à même de publier, à la demande de la Société d'utilité publique, dont il fut un des fondateurs, son beau volume sur les *Champignons comestibles et les espèces avec lesquelles ils pourraient être confondus*, ouvrage accompagné de 40 planches coloriées renfermant 47 espèces du canton et qui, depuis bien des années déjà, se trouve épuisé et hors de prix. En collaboration avec le regretté Dr Morthier, professeur de botanique à l'Académie, il publia aussi un *Catalogue des champignons du canton de Neuchâtel*. Trog avait fait paraître nombre d'années auparavant un catalogue des champignons des Alpes et de la plaine suisse, mais la flore mycologique du Jura était encore restée pour ainsi dire inconnue. Morthier s'est plus spécialement occupé des espèces microscopiques, tandis que Favre a traité les gros champignons. En attirant de cette façon l'attention des botanistes sur cette classe de végétaux dont l'étude était si négligée et cependant si intéressante, en raison de la prodigieuse diversité des formes qu'ils revêtent, les auteurs de cette publication ont fait une œuvre utile et ont dignement complété la série des travaux entrepris sur la flore du Jura par les botanistes neuchâtelois.

¹ *Die essbar., verdächtig. u. giftig. Schwämme d. Schweiz, n. d. Nat. gez. u. gem. von J. Berguer u. beschrieb. von J.-G. Trog, sen. Bern, 1845-50, av. 36 pl. col.*

Favre a laissé manuscrite une superbe collection des gros champignons, récoltés, dessinés et peints habilement par lui-même et par sa femme, depuis 1845. Revue il y a quelques années par notre regretté membre honoraire, M. le Dr Quélet, d'Hérimoncourt, avec lequel notre collègue était en relations suivies, cette collection, qui renferme près de 300 planches, constitue un véritable trésor qu'il est regrettable de laisser ignoré et je me demande si notre Société ne devrait pas songer à étudier la possibilité de leur publication. Ce serait, me semble-t-il, le plus bel hommage qu'elle pourrait offrir à la mémoire de celui que nous regrettons.

Ce furent Ed. Desor et L. Favre qui, en 1861 et 1862, jetèrent au sein de notre Société les premiers cris d'alarme au sujet de l'exploitation et de la disparition des blocs erratiques, et manifestèrent leurs craintes de les voir disparaître. L'intérêt scientifique qui s'y rattache, disaient-ils, exige que l'on fasse des démarches pour en conserver quelques-uns. Mais ce n'est qu'en 1891 que cette question revint sur le tapis, grâce à l'intervention de notre collègue qui nous faisait alors part des intentions de la commune de Bôle d'utiliser le bloc erratique du Mont-Boudry pour son nouveau bâtiment d'école. C'est sur son initiative que fut nommée la commission des blocs erratiques dont il faisait partie et que le Mont-Boudry put être racheté et préservé de cette façon de la ruine, grâce à une souscription ouverte parmi les membres de la Société des sciences naturelles et à l'intervention gracieuse du Conseil d'Etat et de la Société d'histoire¹.

¹ *Bull. Soc. sc. nat.*, XIX, 131, 132, 137. C'est le bloc figuré sur l'Atlas Siegfried au 1:25 000, feuille 308, au « Plan des Bois », au nord de la ligne du Jura neuchâtelois, non loin du point coté 651 m.

Savant modeste, narrateur aimable, Favre excellait dans les biographies consacrées à des compagnons d'œuvre morts à la tâche. Un grand nombre d'entre elles se trouvent insérées dans notre *Bulletin*, ainsi que dans le *Musée neuchâtelois*. Je rappellerai, entre autres, celles d'Agassiz, Louis Coulon, Ed. Desor, Arn. Guyot, Matth. Hipp, Henri Ladame, le Dr Lerch, Léo Lesquereux, Célestin Nicolet.

Je n'ai garde d'oublier le beau travail sur le *Bel âge du bronze lacustre en Suisse*, publié en collaboration avec Desor dans le dernier volume des *Mémoires* de la Société des sciences naturelles, et dont il a si bien soigné les belles planches qui l'accompagnent.

Notre pays avait été, jusqu'en 1864, l'objet de bien des études consciencieuses et profondes, relatives à son histoire naturelle surtout, qui se trouvaient consignées en particulier dans les *Mémoires* et le *Bulletin* de la Société des sciences naturelles. Mais son histoire, qui était d'un intérêt moins spécial parce qu'elle était à la portée de chacun, n'avait été jusqu'alors traitée que d'une façon bien générale. Une foule de détails intéressants de tout ordre avaient été négligés, détails ayant trait aux mœurs, aux habitudes, aux coutumes de nos ancêtres, à leur manière de vivre, à leur économie domestique, à leur développement intellectuel, à leurs croyances, à leur commerce, à leur industrie, etc.

C'est dans le but de répandre le goût des recherches historiques et de faire connaître tout ce qui a trait à notre histoire que fut fondé, en 1864, le *Musée neuchâtelois*. Avec l'apparition de cette publication, un

nouveau champ d'activité s'ouvrait pour Louis Favre, qui avait toujours montré un goût particulier pour notre histoire locale et l'étude du passé neuchâtelois. Il collabora activement à ce recueil et présida pendant de longues années son comité de rédaction. Les nombreux travaux qu'il y publia traitent des sujets les plus divers : histoire, archéologie, industrie, art, comptes rendus de réunions de la Société d'histoire, biographies.

Toutefois, il ne tarda pas à ajouter l'élément littéraire à l'élément historique et archéologique, et eut l'heureuse idée de faire diversion à l'érudition aride de certains travaux en commençant la publication de ses nouvelles jurassiennes et en s'appliquant à faire revivre quelques aspects du passé, quelques figures originales disparues. Ces nouvelles forment de véritables tableaux descriptifs caractérisant les mœurs de nos pères d'une manière en même temps aimable et frappante ; elles constituent un genre de littérature qui tient d'ailleurs de près à l'histoire, puisqu'il nous sert à pénétrer dans l'esprit du peuple dont il reflète la physionomie, les mœurs et le caractère. Ce sont les premières nouvelles qu'il publia dans le *Musée neuchâtelois*, qui attirèrent l'attention sur sa personne et en firent, pendant la période de 1872 à 1884, un collaborateur zélé et apprécié de la *Bibliothèque universelle et Revue suisse*.

J'ajoute que Favre fut aussi un des fondateurs de la Société d'histoire et d'archéologie du canton de Neuchâtel, à laquelle le *Musée neuchâtelois* devait servir d'organe. Il en fut le secrétaire jusqu'en 1869, puis le président à deux reprises différentes, en 1870 et en 1879.

Lors de la réunion de la Société d'histoire à Neuchâtel, en 1892, un moribond, comme on l'a dit, le *patois*, trouvait un éloquent avocat en Louis Favre qui réclama la nomination d'une commission destinée à sauver de l'oubli ce document du passé. Trois ans après, cette société publiait un recueil de dictons et de morceaux en prose et en vers dont notre collègue a rédigé la préface¹, et qui constitue un souvenir précieux de la langue que parlaient nos pères, laquelle, à l'heure qu'il est, n'est presque plus connue que de nom.

Louis Favre fut un écrivain fécond et pliant sa plume à toute espèce de sujets. Il fut chez nous le créateur de la nouvelle et du roman de mœurs locales, mettant en scène une série d'originaux, pêcheurs, chasseurs, autodidactes solitaires, philosophes rustiques, figures caractéristiques demeurées vivantes dans la tradition locale ; il a fixé dans des pages qui resteront la vie et les mœurs du sol neuchâtelois en nous reportant avec intérêt à des temps dont le souvenir va s'effaçant chaque jour.

Notre vieux Jura, longtemps méconnu, a maintenant ses peintres de la plume et du crayon, toute une littérature et tout un art nouveau bien à nous, bien neuchâtelois. Favre est le vétéran de nos conteurs nationaux, de cette aimable phalange qui nous apporte la gaieté et nous instruit en ranimant devant nos yeux le passé. Conteur aimable, original et fin, ses lecteurs n'ont qu'un regret, c'est

¹ *Le patois neuchâtelois*. Rec. de dictons et de morceaux en prose et en vers, etc., Neuchâtel 1895.

qu'il n'ait pas écrit davantage. Au moment de sa mort, il venait encore d'achever une nouvelle rustique, la *Fille du taupier*, dernier adieu du conteur populaire, et où il prêche à notre peuple diverses vertus, notamment la tempérance.

Mais son activité littéraire ne s'est pas bornée à la publication des nouvelles et romans parus dans le *Musée neuchâtelois*, la *Bibliothèque universelle*, l'*Almanach de la République*, l'*Almanach agricole*, ou même en volumes séparés. Il a aussi écrit de nombreux articles dans le *Messager boiteux*, rédigé depuis 1876 par le Comité de rédaction du *Musée neuchâtelois*, ainsi que dans divers périodiques. Au reste, combien de fois les lecteurs de nos journaux locaux n'ont-ils pas vu son nom ou ses initiales au bas d'une foule d'articles traitant les sujets les plus divers, démonstration évidente de sa plume vive, alerte et facile, comme aussi de ses connaissances si variées.

Le Club jurassien est né de l'idée qui a présidé chez nous à l'introduction des courses scolaires dans le Jura, qui eurent lieu de 1864 à 1867, et dont la plume et le crayon d'Aug. Bachelin ont perpétué le souvenir.

Dans le but d'encourager à l'étude les jeunes gens des écoles, qui souvent négligeaient toute occupation intellectuelle, quelques professeurs et amis de la jeunesse, parmi lesquels il faut surtout mentionner le Dr Louis Guillaume, L. Favre, Aug. Bachelin, Ch. Kopp, V. Andreae, les avaient réunis en société, cherchant à développer chez eux le goût des sciences naturelles, à étudier la flore, la faune et la structure

de notre Jura, à observer les phénomènes périodiques de la nature, à fonder pour les écoles des collections qui deviendraient le noyau de musées scolaires propres à l'enseignement. L'année suivante, en 1866, parut le *Rameau de sapin*, organe du Club jurassien, petit journal mensuel autographié, qui renferme un nombre considérable de communications sur l'histoire naturelle du Jura, l'archéologie, le folklore, et constitue aujourd'hui une précieuse collection dont l'intérêt et la valeur ne peuvent échapper à ceux qui aiment leur pays.

Louis Favre prit une part active à la fondation du Club jurassien, créé grâce à l'initiative du Dr Guillaume, ainsi qu'à celle du *Rameau de sapin*. Il fut pendant les premières années, de 1866 à 1870, le rédacteur de ce journal qu'il autographia lui-même de son écriture fine et élégante, avec le concours dévoué de sa femme qui a consacré tous ses soins et tout son talent à en soigner les illustrations. C'est sous les auspices du Club jurassien qu'il publia, en collaboration avec le Dr Guillaume, un charmant petit volume, les *Papillons du Jura*, ouvrage illustré de 48 planches dues au crayon habile de sa fidèle compagne. Destiné plus spécialement à la jeunesse, ce volume contient à peu près toutes les espèces indigènes, au nombre de 252, et constitue un précieux vade-mecum pour leur étude et leur détermination.

Dessinateur habile, maniant le crayon à la perfection, ainsi qu'en témoignent les dessins si consciencieux des *Palafittes* et du *Bel âge du bronze*, de Desor, et les nombreuses illustrations de ses travaux, Favre

s'intéressa de bonne heure aux arts, dont il fut chez nous un des plus fermes soutiens. Pendant plus de trente ans il fit partie du Comité de la Société des Amis des arts et durant de longues années écrivit les comptes rendus des expositions de peinture, organisées par les soins de cette société, comptes rendus dans lesquels il s'est montré un critique éprouvé et judicieux.

En 1869, il contribua avec quelques amis à la fondation de l'Ecole de dessin professionnel et de modelage, destinée aux ouvriers et aux apprentis, et dont il fut le président pendant plusieurs années. Il n'a cessé, sa vie durant, de porter à cette modeste institution le plus vif intérêt et de lui accorder le précieux concours de ses lumières. Avant la création de cette école, qui fut plus spécialement son œuvre, il avait donné pendant quelque temps et cela avec un admirable désintéressement, le dimanche matin, dans une salle de l'Hôtel de Ville, des leçons gratuites de dessin aux ouvriers.

Favre faisait partie de la commission d'Etat pour la surveillance des machines à vapeur et a publié à plusieurs reprises, tant dans notre *Bulletin* que dans le *Musée neuchâtelois*, divers articles relatifs à ces appareils et à leur statistique.

Il était membre de la Société helvétique des sciences naturelles depuis 1844 et figurait ainsi sur la liste de ses *seniores*, membre correspondant de l'Institut national genevois et de la Société industrielle de Mulhouse.

Louis Favre s'est aussi intéressé aux affaires publiques, mais son rôle politique a été assez effacé et malgré qu'il ait fait partie, pendant de longues an-

nées, des autorités communales de Neuchâtel, celui-ci n'a jamais été bien marqué. A différentes reprises membre du Conseil général, il devint vice-président de ce corps à la mort d'Edouard Desor. Il fit partie de la députation de Neuchâtel au Grand Conseil pendant une législature, de 1874 à 1877. Il avait été député de La Chaux-de-Fonds au Synode dans la période de 1849 à 1859.

Louis Favre avait épousé en 1848 M^{lle} Marie Jacot-Guillarmod (1824-1871), dessinateur et peintre de talent, qui s'était formée seule par un travail persévérant et un vif amour de l'art, et qu'il eut le chagrin de perdre après vingt-trois ans de mariage. C'était un cœur et une intelligence d'élite, qui savait s'associer aux travaux de son mari, une personne dont l'aimable présence animait et éclairait le foyer domestique, et qui sut concilier ses goûts artistiques avec les qualités plus délicates d'épouse et de mère. Les femmes adonnées aux travaux de l'art étaient encore rares à cette époque, où les exigences matérielles paralysaient souvent en elles des aptitudes et des goûts élevés. Bien des personnes se rappellent sans doute avec quel talent gracieux elle savait rendre par le pinceau les fruits, les fleurs, les oiseaux. On admirait dans nos expositions autant le goût qui présidait à la composition de ses tableaux que l'habileté du pinceau qui les exécutait. Grâce à son précieux talent, M^{me} Favre s'est surtout distinguée comme dessinateur et comme illustrateur. Elle a aidé son mari dans la publication du *Rameau de sapin* et a contribué pour une large part à son succès. C'est elle qui a dessiné les planches des *Papillons du Jura*, ainsi qu'une partie de celles des *Champignons comestibles*, et qui a lithographié une bonne partie de ce remarquable

ouvrage avec une finesse d'exécution et un art que l'on doit encore admirer aujourd'hui.

Favre a atteint sa quatre-vingtième année en conservant une verdeur physique et intellectuelle, une jeunesse de cœur, une aménité et une bienveillance exemplaires. Le 17 mars 1902, un groupe d'amis et de représentants des diverses œuvres auxquelles il vouait son activité et son temps, c'est-à-dire la Société d'histoire, la Société des sciences naturelles, la Société des Amis des arts, l'Ecole professionnelle de dessin, associés dans la touchante pensée de célébrer cette longue et belle carrière, lui offraient une plaquette où se trouvaient retracés par un artiste habile les traits vénérés de l'historien, du littérateur, du savant et de l'artiste qu'ils fêtaient, souvenir de leur respectueuse affection et de leur dévouement.

Dix-huit mois plus tard, le 13 septembre 1904, il achevait sa carrière ici-bas après quelques jours de maladie seulement, survenue à la suite d'un refroidissement contracté pendant un séjour qu'il faisait à Lignières. Dieu qui l'avait richement doué lui a procuré la joie de pouvoir achever les travaux qu'il avait commencés; il lui a donné la douce satisfaction de voir son fils unique, principale et constante préoccupation de son cœur, entouré d'une famille qu'il chérissait et de l'éducation de laquelle il s'est lui-même attentivement occupé; enfin il lui a accordé la grâce suprême de le reprendre promptement, sans souffrances et sans angoisses. On peut dire qu'il a travaillé jusqu'à la fin, presque jusqu'à son dernier jour, ayant eu le privilège de conserver jusque-là l'intégrité de son intelligence et cette mémoire merveilleuse qui donnait un charme particulier à sa conversation.

Louis Favre a été une personnalité dans presque tous les domaines et il serait difficile de signaler un progrès sérieux, une institution utile dans le domaine des sciences, des lettres ou des arts, accompli chez nous depuis un demi-siècle, dans lequel on ne retrouve pas son initiative ou son appui toujours désintéressé.

Le labeur de sa carrière, dirons-nous, n'a eu qu'un but, le bien de la patrie. Dans son enseignement, dans ses travaux scientifiques ou littéraires, dans ses études d'histoire et d'archéologie, on surprend toujours le même sentiment inspirateur, l'amour ardent et passionné du coin natal, du pays de Neuchâtel qu'il aimait tant. Il a aimé le passé, que nul ne connaissait mieux que lui, dans ses types originaux que ses charmantes fictions feront vivre à jamais dans les cœurs neuchâtelois, dans sa nature, qui n'avait pour lui plus de secrets, dans ses artistes dont il a salué les œuvres et célébré les succès, dans les enfants de la classe laborieuse auxquels il a réservé la meilleure part de sa sollicitude. L'amour de son pays était la flamme qui l'a inspiré. C'est cette noble et constante préoccupation qui a fait l'unité de sa vie, dispersée en apparence sur tant d'objets divers.

Ce qui caractérisait sa personnalité, c'est la merveilleuse conservation de ses facultés dont l'âge n'avait diminué en rien la puissance de travail ; c'est l'amabilité parfaite et l'inépuisable complaisance de cet homme ; c'est la belle sérénité de ce vieillard, le charme de sa parole toujours élégante et l'éclat de son regard lorsqu'il parlait de ce qu'il aimait ; c'est l'agrément de sa conversation où abondaient les souvenirs, les détails historiques, les anecdotes dans lesquelles se révélait le patriote qui aime son pays d'un

amour éclairé et l'homme qui réfléchit avant de juger les hommes et les choses.

Le souvenir de Louis Favre demeurera honoré comme celui d'un homme extraordinairement actif dans les domaines les plus divers et toujours prêt à travailler au bien public, comme celui d'un homme dont le zèle pour l'intérêt général a fait un des citoyens les plus utiles et les plus estimés de son petit pays. « Bel et noble exemple, disait la *Suisse libérale* au lendemain de sa mort, de ce que peut faire la conscience du devoir, le zèle de la science et l'amour du sol natal. De tels hommes ne meurent pas tout entiers. Mieux encore que leurs travaux, ils laissent une trace profonde et bienfaisante, un sillon prêt à germer. »

PUBLICATIONS DE LOUIS FAVRE

B. N. — Bulletin de la Soc. neuchâtel. des sciences naturelles.
M. N. — Musée neuchâtelois. Rec. d'hist. nation. et d'archéologie.

1844. — Rapport sur le compas à proportion de Piaget-Guinand. (B. N., I, 121.)

1846. — Rapport sur un mémoire de M. Robert au sujet d'un moyen de découvrir immédiatement le lieu des incendies de nuit. (B. N., I, 405, 449.)

Sur un halo solaire. (B. N., II, 136.)

1847. — Rapport sur différents procédés de dorure. (B. N., II, 165.)

1847-49. — Collection de champignons des Montagnes. (B. N., II, 162, 205, 235, 296.)

1857. — Sur l'*Aegilops triticoïdes*. (B. N., IV, 162.)

1858. — Précipitation de la rosée pendant le jour. (B. N., V, 1.)

1859. — Objets anciens trouvés dans les marais de la Thièle. (B. N., V, 18.)

Sur la truffe d'automne. (B. N., V, 43.)

1863. — Sur l'orage du 28 juillet 1862 à La Chaux-de-Fonds. (B. N., VI, 287.)

Nouveau procédé de peinture sur émail. (B. N., VI, 425.)

Lycoperdon giganteum et *Elaphomyces granulatus*. (B. N., VI, 431.)

1864. — Observations relatives à la végétation pour 1862 et 1863. (B. N., VI, 549, 555.)

A nos lecteurs. (M. N., V, 187.)

Un coup d'œil rétrospectif sur le XVIII^e siècle. (M. N., 85.)

Un mot sur le culte des druides et sa persistance dans les superstitions modernes. (M. N., 123.)

L'extrait d'absinthe. (M. N., 150, 161.)

Les anciennes maisons de nos montagnes. (Trois jours de vacances. Voyage des Ecoles industrielles dans le Jura neuchâtelois. Neuchâtel.)

1865. — Sur l'orage de grêle du 7 juin 1864. (B. N., VII, 81.)

Observations relatives à la végétation et à l'apparition des animaux voyageurs en 1864. (B. N., VII, 115.)

Le chasseur de fouines de Pouillerel. Nouvelle. (M. N.; 29, 55.) Paru en 1870 dans les *Nouvelles jurassiennes*.

Prébende des pasteurs de Neuchâtel dès les premiers temps de la Réformation. (M. N., 33, 75.)

Le charbonnier du Creux du Van. (M. N., 180, 185.) Paru en 1870 dans les *Nouvelles jurassiennes* et en 1906 dans *Jean des paniers*.

Réunion de la Société d'histoire à Fleurier. (M. N., 238.)

1865-67. — Huit jours dans la neige. Souvenirs du Jura neuchâtelois. (M. N., 1865, 334; 1866, 23, 50, 74, 94, 120, 144, 166, 224, 248, 269; 1867, 20, 64.) Parus dans *Le robinson de la Tène* en 1875 et dans *La fille du taupier* en 1905.

1866. — A nos lecteurs. (M. N., 1.)

Réunion de la Société d'histoire à Saint-Aubin. (M. N., 132.)

Cinquantième session de la Société helvétique des sciences naturelles. (M. N., 206.)

Bourguet. Discours prononcé à l'inauguration de l'Académie, avec portrait. (M. N., 288.)

Discours à l'occasion de la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Neuchâtel. (Actes Soc. helvét., etc., XVI.)

La majeure partie des articles parus dans le *Rameau de sapin*, de 1866 à 1870, et signés « La Rédaction », sont de sa plume.

Larves de *Telephorus fuscus*. (B. N., VII, 304.)

Un lundi de malheur. Nouvelle. (Almanach agricole, 50.)

Les exploits de l'oncle Abram. Nouvelle. (Alm. de la République, 53.) Reproduite dans l'Almanach agricole de 1891, 58.

1867. — Guide du voyageur à Neuchâtel, Chaumont et le long du lac, avec une carte des environs de Neuchâtel et un panorama des Alpes. Neuchâtel. En collab. avec le Dr Guillaume.

A nos lecteurs. (M. N., 1.)

Réunion de la Société d'histoire au Landeron. (M. N., 127.)

Le dernier des Flambarb. Nouvelle. (Alm. agric., 53.)

1868. — A nos lecteurs. (M. N., 5.)

Réunion de la Société d'histoire à Fontaines. (M. N., 133.)

La tour des Chavannes, av. pl. (M. N., 143.)

Observations sur la végétation des champignons en 1868. (B. N., VIII, 167.)

Les papillons du Jura, av. 48 pl. lith. par M^{me} F.-G. Neuchâtel. En collab. avec le Dr Guillaume.

L'école à l'Exposition universelle de Paris, 1867. (Rapp. des délégués neuchâtel., etc., 57. Chaux-de-Fonds.)

Rapport sur l'exposition scolaire de Lausanne, des 5 et 6 août. Neuchâtel.

Le fer à gaufres. Nouvelle. (Alm. agric., 65.) Reproduite en 1870 dans les *Nouvelles jurassiennes*, en 1889 dans les *Croquis jurassiens* et en 1906 dans *Jean des paniers*.

Le scarabée d'Amérique, av. 11 vign. (Ram. de sapin, 33.)

Le casse-noix (*Nucifraga caryocatactes*), av. 1 vign. (Ram. de sapin, 48.)

1868-69. — Jean des paniers. Nouvelle. (M. N., 1868, 46, 67, 92, 118, 181, 253, 294; 1869, 21, 47, 68, 101.) Parue en 1870 dans les *Nouvelles jurassiennes*, en 1889 dans les *Croquis jurassiens* et réimprimée en 1906 dans *Jean des paniers*.

1869. — Histoire d'une peau de marte, av. 1 vign. (Ram. de sapin, 2.)

L'écureuil du jardin anglais, av. 3 vign. (Ram. de sapin, 37.)

Une histoire de vendanges. Nouvelle. (Alm. de la République, 47.) Reproduite en 1876 dans *Le pinson des Colombettes*.

Les sabres de la veuve. Nouvelle. (Alm. agric., 49.)

Réunion de la Société d'histoire à La Chaux-de-Fonds. (M. N., 148.)

Les Champignons comestibles et les espèces vénéneuses avec lesquelles ils pourraient être confondus, avec 41 pl. color. Neuchâtel.

Observations sur la végétation des champignons en 1869. (B. N., VIII, 370.)

1870. — Catalogue des champignons du canton de Neuchâtel, en collaboration avec le Dr Morthier, prof. (B. N., VIII.)

Peinture des estampes et aquarelles, av. 2 vign. (Ram. de sapin, 37.)

Grêle du 7 juillet 1864 et du 13 juillet 1869, av. 2 vign. (Ram. de sapin, 43.)

Discours prononcé à la réunion de la Société d'histoire à Boudry. (M. N., 137.)

1870-73. — André le graveur ou l'art dans l'industrie. Nouvelle. (M. N., 1870, 5, 92; 1871, 7, 29, 262, 282; 1872, 33, 100, 150, 237; 1873, 5, 37, 61, 122, 187.) Parue en volume en 1874.

1870. — Nouvelles jurassiennes. Neuchâtel. Une seconde édition augmentée parut en 1875. L'histoire de « Vallier le pêcheur » se trouve reproduite dans *Jean des paniers*, paru en 1906.

Rapport sur l'exposition scolaire de la Suisse romande. (Compte rendu du Congrès pédagogique de Neuchâtel, 75. Neuchâtel.)

1871. — Observations sur la végétation des champignons en 1871. (B. N., IX, 44.)

Henri Ladame. (B. N., IX, 89.)

Adolphe-Célestin Nicolet. (B. N., IX, 106.)

Charles Hisely. (B. N., IX, 144.)

Tricholoma ustale et *Hygrophorus pudorinus*, deux nouvelles espèces de champignons comestibles. (B. N., IX, 138.)

Un ambassadeur français en Suisse et les Neuchâtelois il y a 277 ans. (M. N., 83, 109.)

Vue du Locle par H. G.-V. à la fin du XVIII^{me} siècle, av. pl. (M. N., 101.)

Réunion de la Société d'histoire au Locle. (M. N., 137.)

Guide du voyageur dans le canton de Neuchâtel, avec une carte des environs de Neuchâtel et un panorama des Alpes. Neuchâtel. En collaboration avec le Dr Guillaume.

Prudent et sa bride. Nouvelle. (Alm. agric., 52.)

1872. — Sur un siele d'argent. (B. N., IX, 211.)

Rapports sur les écoles de dessin et d'art appliqué à l'industrie de Genève. Chaux-de-Fonds. En collab. avec G. Grisel.

Un empoisonnement par les champignons. (Bibl. univers. et Revue suisse, XLIV, 710). Reproduit en 1890 dans les *Croquis jurassiens*.

Une visite à Aurèle Robert. (Bibl. univers., XLV, 492.)

1873. — Croquis jurassiens. Scènes humoristiques de l'occupation des frontières pendant la dernière guerre. (Bibl. univers., XLVIII, 76.) Reproduits en 1889 dans les *Croquis Jurassiens*.

Discours prononcé à l'inauguration du Gymnase cantonal. (Discours prononcés à l'inauguration de l'Académie et du Gymnase, p. 43. Neuchâtel.)

Le bel âge du bronze lacustre en Suisse, en collab. avec Ed. Desor, avec 7 pl. (Mémoires Soc. sc. nat. de Neuch., IV, 2^{me} partie.)

Histoire de Sylvain Tersier. Nouvelle. (Alm. agric., 55.)

1874. — De Lyon à la Méditerranée. (Bibl. univers., LI, 193.)

Le robinson de la Tène. Nouvelle. (Bibl. univers., XLIX, 40, 210, 418, 594; L, 47, 236.) Paru l'année

suivante en volume séparé. Publié à nouveau en 1890 dans *Deux récits*.

André le graveur ou l'art dans l'industrie, av. 3 dessins de Th. Schuler. Paris, Neuchâtel et Bruxelles.

Journal de David Sandoz de La Chaux-de-Fonds. (M. N., 221.)

Les renards, av. 4 vign. (Ram. de sapin, 41.)

1875. — Le robinson de la Tène, suivi de Huit jours dans la neige. Nouvelles, av. 1 pl. de A. Bachelin. Paris et Neuchâtel.

1875-77. — Une Florentine à Noiraigue. Nouvelle. (M. N., 1875, 49, 46, 53, 94, 114, 127; 1876, 5, 37, 54, 219, 243; 1877, 5, 42, 53, 90.)

1875. — Le pinson des Colombettes. Nouvelle. (Bibl. univers., LII, 53, 234 428, 626.) Parue en volume en 1876.

L'habitation. Le vêtement. Les aliments. Manuel d'économie domestique à l'usage des écoles secondaires et primaires supérieures. Neuchâtel. La 4^{me} édition parut en 1885.

1876. — *Armillaria imperialis*, Fries. (B. N., X, 279.)

Statistique des machines à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (B. N., XI, 49.)

Le portrait de Madeleine. Nouvelle. (Bibl. univers., LVII, 613.) Parue en 1882 dans *A vingt ans. Trois récits*.

Le pinson des Colombettes, suivi de : Le chat sauvage du gor de Brayes, avec une préface de M. F. B. Paris et Neuchâtel.

1877. — Sur l'asphalte de Lobsann, Alsace. (B. N., XI, 122.)

1878. — *Boletus satanas*. (B. N., XI, 300.)

Les Sandoz du Val-de-Ruz. (M. N., 64.)

Les appareils à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (M. N., 83, 131, 192.)

La combe Hory, avec planche. (M. N., 197.)

Journal d'un émigrant suisse au Texas. (Bibl. univers., LXIII, 128.)

Amour par télégraphe. Nouvelle. (Bibl. univers., LXI, 26, 219, 403 ; LXII, 42, 217.)

1879. — Etat de notre industrie vers 1822. (M. N., 167, 209, 242.)

Rochefort. Discours prononcé à la séance de la Société d'histoire à Rochefort. (M. N., 177.)

Louis Agassiz, avec portrait. (Progr. des cours de l'Académie pour l'année 1879-1880.)

1880. — Jenny Eckhardt. (M. N., 101, 125.)

Les esprits du Seeland. (Bibl. univers., V, 28, 218, 416 ; VI, 40, 226.) Parus en 1882 dans *A vingt ans. Trois récits.*

1881. — Louis Agassiz, son activité à Neuchâtel comme naturaliste et comme professeur de 1832 à 1846. (B. N., XII, 355.)

Histoire de mon merle, av. 1 vign. (Ram. de sapin, 1, 5.)

Vieux portraits. Paris, Neuchâtel et Genève.

1882. — Les appareils à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (M. N., 145.)

Statistique des machines à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (B. N., XII, 495.)

Histoire abrégée de la Société neuchâteloise des sciences naturelles depuis sa fondation. (B. N., XIII, 3.)

Fixation de dessins sur des étoffes par électrolyse. (B. N., XIII, 394.)

Epreuves photographiques de dessins de machines. (B. N., XIII, 420.)

A vingt ans. Trois récits. Paris, Neuchâtel et Genève.

Edouard Desor, 1811-1882. (B. N., XII, 551.)

Edouard Desor. Notice nécrologique. (Actes Soc. helvétique sc. natur., 81.)

1883. — Edouard Desor. Discours prononcé à l'ouverture des cours de l'Académie, avec portrait. (M. N., 29.)

Porte de Vermondens à Boudry, avec pl. (M. N., 27.)

Cinquantenaire de la Société neuchâteloise des sciences naturelles. (M. N., 84, 99.)

Tremblement de terre observé à Fleurier en 1817. (M. N., 131.)

Discours prononcé à l'occasion de la réorganisation de l'Académie, le 18 octobre. (Discours, etc., p. 33. Neuchâtel.)

1884. — L'abbé J.-J. Chenaux, av. portr. (Ram. de sapin, 29.)

Fréd.-L.-Alex. Chapuis, 1801-1884. (B. N., XIV, 329.)

Le capitaine Vouga. (B. N., XIV, 332.)

Note sur les champignons. (B. N., XV, 53.)

Nice et ses environs. (Bibl. univers., XXI, 346.)

Arnold Guyot, 1807-1884. (B. N., XIV, 313.)

1885. — Arnold Guyot, av. portrait. (M. N., 7, 33, 65.)

Appareil fumivore Orvis. (B. N., XV, 215.)

1886. — Les champignons comestibles au marché de Genève. (B. N., XV, 221.)

L'âge de la corne polie devant la Société des sciences naturelles. (M. N., 158.)

Récits neuchâtelois. Lausanne et Paris.

Discours prononcé à l'inauguration du nouveau bâtiment académique, le 27 mars. (Discours, etc., p. 61. Neuchâtel.)

1887. — Henri Ladame, 1807-1870, avec portrait. (M. N., 105, 133.)

Discours à l'inauguration du buste élevé à L. Agassiz par la Société de Belles-Lettres dans le bâtiment académique, le 12 mai. (Souvenir, etc, p. 34. Neuchâtel.)

Les machines à vapeur du canton en 1886. (B. N., XVI, 249.)

1888. — La suggestion pendant le sommeil hypnotique et ses applications à la pédagogie. (B. N., XVI, 282.)

1889. — Le Gor, avec planche. (M. N., 266.)

Explosion d'une chaudière à vapeur à Belmont près Yverdon. (B. N., XVII, 60.)

Station centrale d'éclairage électrique à Mulhouse. (B. N., XVII, 72.)

Sur un Phallus impudicus. (B. N., XVII, 245.)

Croquis jurassiens, illustr. de 55 vignettes par Ed. Jeanmaire. Lausanne.

Deux drames sur les toits. (Ram. de sapin, 15, 17.)

1890. — Deux récits, avec 20 vignettes d'Oscar Huguenin. Neuchâtel et Paris.

Le chemin de fer de Viège à Zermatt. (B. N., XIX, 116).

A nos lecteurs. (M. N., 5.)

Jubilé de M. le professeur L. Favre et discours à cette occasion. (M. N., 101.)

Léo Lesquereux, 1806-1889, av. portr. (Ram. de sapin, 33.)

Léo Lesquereux, 1806-1889. (B. N., XVIII, 3.)

Quelques lettres de Léo Lesquereux de 1849 à 1867. (M. N., 179, 215, 236, 257.)

Sur un Hydnum coralloïdes. (B. N., XIX, 119.)

Hercule Nicolet, lithographe. (M. N., 130.)

1890-91. — Célestin Nicolet, 1803-1871. (M. N., 1890, 269; 1891, 7, 40.)

1891. — Forages à la recherche de la houille en Suisse. (Ram. de sapin, 13, 21.)

Le jubilé du Club jurassien. (Ram. de sapin, 17.)

Traversée de la Gemmi par un chemin de fer. (B. N., XIX, 98.)

Cas de parhélie. (B. N., XIX, 126.)

Le bloc erratique de Bôle. (B. N., XIX, 132.)

Statistique des halos observés dans le canton. (B. N., XIX, 147.)

Les chaudières à vapeur dans le canton de Neuchâtel en 1890. (B. N., XX, 111.)

Charles-Guillaume Kopp, 1822-1891. (B. N., XX, 146.)

J.-P. Marat, l'ami du peuple, était-il bourgeois de Boudry? (M. N., 295.)

1892. — Dix-neufs portraits ou une vocation artistique à Neuchâtel avant 1830, avec portrait. (M. N., 103, 127, 166, 175.)

James-Henri Bonhôte. (M. N., 271.)

Le renard du jardin anglais de Neuchâtel, avec 1 vign. (Ram. de sapin, 10.)

Défaut d'une chaudière à vapeur. (B. N., XX, 166.)

Dragages d'Alex. Agassiz dans l'Océan pacifique. (B. N., XX, 177.)

Arnold Guyot, 1807-1884. (Souvenir de l'inaugura-

tion du monument élevé par la Société de Zofingue, p. 75. Neuchâtel.)

1893. — A nos lecteurs. (M. N., 5.)

Notre patois. (M. N., 7, 29.)

Une lettre du marquis de Puisieulx. (M. N., 75.)

Les blocs erratiques. (M. N., 151.)

Notre Musée des Beaux-Arts. (M. N., 197, 227, 257, 291.)

Le loir du jardin anglais de Neuchâtel, avec 2 vign. (Ram. de sapin, 6.)

La grand Harle du jardin anglais. (Mergus merganser. (Ram. de sapin, 28.)

La houille de Marsens. (B. N., XXI, 147.)

1894. — Le premier professeur de botanique d'Agassiz. (Ram. de sapin, 15, 20.)

La Fritillaire (F. Meleagris). (Ram. de sapin, 27, 29.)

Une loutre tuée à Boudry en janvier 1894. (Ram. de sapin, 45.)

Le jardin du Prince et l'atelier de Ch.-Ed. DuBois, avec planche. (M. N., 49.)

Le rebec de la Collégiale de Neuchâtel. (M. N., 68.)

Louis de Coulon, 1804-1894. (Actes Soc. helvétique. sc. natur., 257.)

Louis de Coulon, 1804-1894, avec portrait. (B. N., XXII, 273.)

1894-95. — Une défilée. (M. N., 1894, 273 ; 1895, 11.)

1895. — Louis de Coulon, 1804-1894, av. portr. (M. N., 121, 154, 187, 206.)

Origine de la promenade des Zig-Zags à Neuchâtel. (M. N., 297.)

Le patois neuchâtelois. Recueil, etc., publié par la Soc. d'histoire. Neuchâtel. Avant-propos de L. F.

1896. — Aux lecteurs. (M. N., 5.)

Trousseau d'un bourgeois de Neuchâtel en 1778. (M. N., 64.)

Les appareils à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (M. N., 161.)

Pierre Jossaud. (M. N., 245.)

Couvées d'oiseaux. (Ram. de sapin, 21, 25.)

Discours d'ouverture de la séance générale annuelle de la Soc. des sc. natur. à Colombier. (B. N., XXIV, 203.)

Matthaeus Hipp, 1813-1893, av. portr. En collab. avec R. Weber. (B. N., XXIV, 208.)

Jules Lerch, 1818-1896, av. portr. (B. N., XXV, 63.)

1897. — Un étudiant neuchâtelois il y a 60 ans. Lettres inédites de Jules Lerch. (M. N., 10, 35, 58.)

Les jeunes années d'études d'un peintre neuchâtelois, Fritz Zuberbühler, 1822-1896. (M. N., 166, 198.)

Léon Du Pasquier, 1864-1897. In memoriam. Neuchâtel.

Discours d'ouverture de la séance générale annuelle de la Soc. des sc. natur. à La Chaux-de-Fonds. (B. N., XXV, 239.)

Discours prononcé à l'occasion de l'inauguration du monument élevé au Locle à Aug. Jaccard. (B. N., XXV, 267.)

Discours du président sortant de charge de la Soc. neuchâtel. des sc. natur. (B. N., XXVI, 391.)

Le Dr Jules Lerch, 1818-1896, av. portr. (Ram. de sapin, 2, 5.)

De quoi vivent les écureuils. (Ram. de sapin, 25.)

L'Oronge vraie (*Amanita caesarea*, Scop.). (Ram. de sapin, 33.)

1898. — Lettre de Thurgovie. (Ram. de sapin, 19.)

La gélinotte des bois (*Bonasia sylvestris*), avec 1 vign. (Ram. de sapin, 22.)

Le commissaire D. Girard et les reconnaissances des immeubles pour la perception des cens fonciers. (M. N., 63.)

J.-J. Huguenin, 1777-1833, av. portr. (M. N., 77.)

Entrée du Landeron, côté sud, en 1858, av. pl. (M. N., 124.)

Les Neuchâtelois à Porto-Rico il y a 60 ans. (M. N., 125.)

Les bains Warnod, av. pl. (M. N., 170.)

Les appareils à vapeur dans le canton de Neuchâtel. (M. N., 191.)

Une audience au palais de Versailles en 1715. (M. N., 273.)

Sur un accident de chaudière à vapeur à la Neuveveville. (B. N., XXVI, 230.)

Jules Marcou, géologue, 1824-1898. (B. N., XXVI, 387.)

Iles et bancs de coraux des îles Fidji. (B. N., XXVI, 428.)

1899. — Une alerte. Le duc Henri de Guise à notre frontière en 1587. (M. N., 18.)

Alphonse Bourquin à Boudry. (M. N., 32, 64.)

L'abbaye de Saint-Jean, av. pl. (M. N., 126.)

Le comte Louis-François de Pourtalès et le Rameau de sapin. (Ram. de sapin, 7.)

Les carrières de la Raisse et les Romains. (Ram. de sapin, 41.)

1900. — Le renard et le coq. (Ram. de sapin, 14.)

Volkmar Andreæ, 1817-1900, av. portr. (Ram. de sapin, 14, 17.)

Un nid de merles, av. 1 vign. (Ram. de sapin, 23.)

Méprise d'un écureuil. (Ram. de sapin, 48.)

Le Dr Lucien Quélet, 1832-1900. (B. N., XXVIII, 233.)

Nouvelles explorations des îles à coraux de l'Océanie, par Al. Agassiz. (B. N., XXIX, 415.)

Le pont de Serrières, av. pl. (M. N., 125.)

Ch.-Eug. Tissot, 1832-1900, av. portr. (M. N., 311.)

1901. — Ma vie d'étudiant à Neuchâtel, de 1836 à 1840. (Suisse libérale des 7, 12, 16, 25 mars.)

Fugue singulière d'une truite. (Ram. de sapin, 3.)

La brème (*Abramis brama*), av. 3 vign. (Ram. de sapin, 7.)

Sur la brème. (B. N., XXIX, 452.)

Le bateau-lavoir de Neuchâtel, av. pl. (M. N., 131.)

Bello, av. 1 vign. (Ram. de sapin, 21.)

Poules d'Italie. (Ram. de sapin, 31.)

1902. — Souvenirs de Combe-Varin. (M. N., 8, 49.)

Jean-Baptiste Bonjour, 1801-1882, av. portr. (M. N., 217.)

1903. — Les fontaines de Lignières. (M. N., 19.)

Oscar Huguenin, 1842-1903, av. portr. (Ram. de sapin, 9.)

Encore les écureuils et leurs mœurs. (Ram. de sapin, 31.)

1904. — Auguste Mayor, 1815-1894. (Actes Soc. helvét. sc. natur., LVI; B. N., XXXII, 337.)

1905. — La fille du taupier. Huit jours dans la neige, avec un portrait de l'auteur. Neuchâtel.

1906. — Jean des paniers, 2^{me} éd. Neuchâtel.

CH.-AUG. PHILIPPIN

1846-1904

PAR MAURICE DE TRIBOLET

Un convoi funèbre peu nombreux, à cause de la saison des vacances, rendait le 3 août 1904 les derniers devoirs à un homme dont la carrière, sans avoir été brillante, a été cependant bien et surtout utilement remplie.

Ch.-Aug. Philippin est né à Cormondrèche le 24 août 1846. Son père étant mort quelques mois après sa naissance et sa mère s'étant remariée, ce fut sa grand'mère qui s'occupa de son éducation. Il quitta jeune encore la maison paternelle et, à l'âge de quatorze ans, fut placé à Pressbourg, en Hongrie, en qualité d'émule dans une famille. Il suivit ici les écoles avec les enfants de la maison et se signala déjà comme un jeune homme intelligent et travailleur.

Revenu à Neuchâtel après trois années passées à l'étranger, il y séjourna deux ans pendant lesquels il fit son apprentissage de commerce dans la maison des fils d'Antoine Borel. Il se rendit ensuite à Paris d'où il se décida à partir pour le Brésil, où l'attiraient l'amour de l'inconnu et le désir de tenter la fortune. Il s'embarqua dans ce but, en mai 1868, à Bordeaux, et après avoir fait escale à Lisbonne, Dakar et Pernambouc, arriva enfin à Bahia. Après quelques jours passés dans cette ville, il continua sa route



C. A. Philippin

jusqu'à Ilheos, petite ville maritime située au sud de la province, à soixante lieues de la capitale.

Le but de son voyage était la plantation de la Victoria, sur le rio Cachoeira, appartenant à un Bernois, M. de Steiger, établi au Brésil depuis une trentaine d'années. Cette plantation de café et de coton avait été reconnue par son propriétaire comme peu propre à la culture du cacaoyer et il s'agissait d'en établir une nouvelle à quelque distance de la première, sur les rives du rio Salgado, principal affluent du rio Cachoeira. L'abondance des terrains mis à cette époque à la disposition des planteurs par le gouvernement brésilien était telle, qu'on ne songeait pas, lorsqu'une plantation était épuisée, à amender la terre par des engrais qu'il aurait, au reste, été impossible de se procurer. On abandonnait simplement le lot devenu improductif et on en défrichait un nouveau. C'est à la création de cette nouvelle plantation que M. Philippin fut occupé pendant les premiers temps de son séjour au Brésil. Il fut ainsi témoin de la manière de procéder en usage pour pénétrer dans l'intérieur du pays, loin de tous moyens de communication, au milieu des difficultés qu'offre la forêt vierge; il a eu de cette façon le loisir de satisfaire la curiosité qu'excitait en lui l'amour de l'inconnu et la soif de voir ce que lui avaient fait entrevoir sa pensée et son imagination. Les auditeurs des conférences qu'il donna à son retour à Neuchâtel n'ont pas oublié les récits qu'il leur a faits des splendeurs de la forêt vierge, récits qui témoignent de la profondeur et de la finesse de son talent d'observation. Mais quelque intéressante qu'elle fût, la vie de planteur ne convenait pas à notre collègue et au bout d'un certain temps

de séjour dans l'intérieur il fut atteint par la fièvre. Souffrant de l'absence de toute jouissance intellectuelle, isolé dans un milieu entièrement sauvage, où la population très clairsemée était presque exclusivement illettrée et réfractaire par instinct aux idées modernes, il se décida à se rapprocher d'un centre civilisé et au bout de six mois revint à Bahia. Sa curiosité était satisfaite et il avait vu ce qu'il voulait voir. Il emportait avec lui, comme il l'a dit, le souvenir impérissable des splendeurs de la forêt vierge.

Après avoir travaillé une année ou deux dans la maison Souza et Chenaud, M. Philippin entra dans la maison Bruderer, qui s'occupait à Bahia de l'importation des étoffes de fabrication anglaise. Au bout de douze ans passés au Brésil il devint associé de cette même maison, qui transportait définitivement à cette époque son siège de Bahia à Manchester et c'est dans cette dernière ville, qu'après avoir quitté le Nouveau Monde, il vint s'établir en décembre 1881. Enfin, dix ans après, il se retirait des affaires et revenait à Neuchâtel.

De retour dans sa ville natale, M. Philippin ne voulut pas rester oisif et un repos absolu ne pouvait convenir à son activité intellectuelle. Esprit curieux et étendu, il s'intéressait aux divers domaines de l'intelligence, en particulier aux sciences naturelles et à la géographie. Il fut un membre assidu de la Société des sciences naturelles et fréquentait en même temps régulièrement les sessions de la Société helvétique, participant à leur activité scientifique avec un enthousiasme communicatif. Il faisait également partie de la Société de géographie et y remplissait avec zèle, pendant cinq ans, les fonctions de secré-

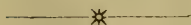
taire. A sa mort, il en était le vice-président. Le Bulletin de cette société renferme plusieurs comptes-rendus de publications diverses dus à sa plume, ainsi qu'un article traduit du portugais et intitulé : Xingü Paraense. Explorations d'Henri Coudreau (IX, 152-158).

Son attention s'est aussi vouée à la chose publique et exercée de la façon la plus utile, tant dans le domaine scolaire que dans celui des œuvres de charité. Il fit partie du bureau de la commission scolaire et de la commission de l'Ecole de commerce ; il fut aussi membre de la commission de l'Hôpital de la ville et de celle de l'Hôpital des enfants. L'Etat l'avait nommé son représentant dans la commission de surveillance de l'Hôpital de la Providence, de l'établissement hospitalier du Prébarreau et du Fonds des convalescents.

Il y a quelques années, M. Philippin perdit son fils unique, tendrement aimé, à l'âge de treize ans seulement. Ce fut pour lui une immense douleur que le temps n'est pas parvenu à effacer. Au printemps de 1904, il fit avec quelques amis, à l'occasion du congrès des Sociétés françaises de géographie, un voyage en Tunisie et en Algérie qui lui procura beaucoup de satisfaction, en même temps qu'il mit fin aux maux de tête dont il souffrait. Quelques semaines après il était atteint d'une attaque légère à laquelle, trois mois plus tard, succédait une seconde, plus violente, qui l'enleva subitement le 31 juillet, pendant un séjour de repos qu'il faisait à Bönigen, près d'Interlaken.

Par sa culture générale, son caractère indépendant et très ouvert, par la parfaite aménité de sa personne,

notre confrère fut toujours d'un commerce agréable, se dépensant sans cesse pour rendre service. Doué d'un très grand sens pratique, possédant une parfaite compétence dans toutes les questions administratives, il a su se rendre utile dans bien des circonstances et, en particulier, à toutes les sociétés ou œuvres auxquelles il était associé. Aussi jouissait-il de la sympathie générale et a-t-il su se faire aimer de chacun. Il fut dans toute l'acception de ce mot un homme de bien. Son absence au milieu de nous fera un vide dans les différentes sphères où il a eu l'occasion de déployer les dons qu'il avait reçus et le cœur excellent qui battait en lui. C'est pourquoi nous n'avons pas voulu que son départ passe inaperçu et nous nous sommes fait un devoir de rappeler par ces quelques lignes le souvenir reconnaissant de ses concitoyens et celui d'une ville qu'il a aimée et servie avec un égal dévouement.



LES VINS DE NEUCHÂTEL AU XVIII^{me} SIÈCLE

D'APRÈS LA THÈSE DE F. PRINCE, 1743

PAR J. JEANPRÊTRE

INTRODUCTION

Après plusieurs milliers d'années d'entente cordiale, Esculape s'est de nos jours brouillé avec Bacchus : ses disciples qui préconisaient autrefois le jus divin de la vigne n'osent plus conseiller que le thé ou les eaux minérales aux estomacs dégénérés de la génération actuelle.

Dans l'antiquité, quand il s'agissait de vin, Hippocrate disait oui et Galien ne disait pas non ; sur ce sujet tous étaient d'un touchant accord. Plus tard, Dioscoride l'Anazarbéen estimait : « que tout vin pur non brouillé échauffe, se distribue aisément par le corps, est bon à l'estomac, fait venir l'appétit, nourrit bien, renforce la personne, fait dormir et rend la couleur bonne¹ ». L'ivrognerie était sévèrement condamnée par les sommités médicales ; toutefois le même Dioscoride ajoutait : « Il est proufitable, boire quelques jours plus que de devoir spécialement

¹ MATTHIOLUS. Commentaires sur Dioscoride, trad. J. des Moulins. Lyon, 1579, in-folio.

après avoir bu de l'eau car cela attire du profond du corps au dehors et ouvre les pores et conduis d'icelui par lesquels il purge invisiblement les excréments des sens. »

En descendant le cours des siècles, nous retrouvons même unanimité; l'Arabe Avicenne, un des princes de la science médicale au moyen âge, bien que la loi de Mahomet interdise le vin, ne craint pas de l'appeler le lait des vieillards; puis Arnauld de Villeneuve à Montpellier, Marsile Ficin à Florence et bien d'autres consacrent aux vertus du vin de longs chapitres de leurs œuvres.

Mais c'est surtout aux XVI^e et XVII^e siècles que la littérature médicale œnophile prend le développement le plus considérable, les thèses, dissertations, opuscules, traités petits et gros sur les mérites du vin surgissent de tous côtés.

Dans ses *Espistres medicales*, Fr. Valleriolus va jusqu'à estimer que « le vin est l'unique soutien de la vie et de la santé »; en 1550, le sage Matthiolus, savant commentateur de Dioscoride, après un chapitre dithyrambique sur les mérites du vin, termine par cette réflexion : « D'où s'ensuit ceux estre très heureux qui naissent aux pays qui portent les bons vins, pourvu qu'ils en usent modérément¹. »

Les meilleurs traités que nous possédions sur l'histoire du vin et de la vigne, nous les devons à des médecins de cette époque, par exemple : *Historia vini vitisque viniferae*, de R. Dodoens, à Anvers; *De naturali vinorum historia*, d'Andrea Baccio, à Rome; *Ampelographia sive vitis vinifera ejusque partium consideratio phy-*

¹ MATTHIOLUS. L. c.

sico-philologico-historico-medico-chymica, de Ph.-J. Sachs, à Leipzig; enfin, c'est vers le milieu du XVII^e siècle que l'on voit éclore des traités bizarres comme celui de Tackius : *De consanguinitate auri et vini*; de Whitacker : *De sanguine uvæ*.

Au XVIII^e siècle les médecins introduisent déjà dans ces questions un esprit plus scientifique; on ne se contente plus de reproduire en les amplifiant les citations des anciens, on en appelle aux leçons de l'expérience; des effets on veut remonter aux causes et chercher dans la composition chimique du vin le pourquoi de son action sur l'organisme. La chimie, sortie de sa chrysalide alchimique, commence à devenir de quelque utilité et tous les grands médecins de l'époque sont en même temps des chimistes consommés. G.-E. Stahl, H. Boerhaave, Fr. Hoffmann, écrivent des œuvres médico-chimiques lues avec avidité par la jeunesse universitaire. Les deux derniers se sont beaucoup occupés des vins et c'est sans doute en étudiant leurs écrits que Fr. Prince, étudiant neuchâtelois à l'Université de Bâle, aura conçu l'heureuse idée de prendre pour sujet de thèse l'étude du vin de son pays. Il ne faut pas s'étonner de ce sujet de dissertation qui ne demandait, pour être développé comme il l'a été, ni des connaissances médicales très approfondies, ni des travaux de longue haleine. On n'était pas très exigeant à cette époque envers les candidats au doctorat et, sans sortir de ce même ordre d'idées, on peut citer nombre de thèses de valeur inférieure à celle-là, qui avait au moins un mérite patriotique. Par exemple : *Sur la question de savoir si l'on doit boire du vin en mangeant des huîtres*, et celle-ci de Germain Preaux : *Est-il plus salubre de boire de l'eau*

que du vin, ou encore de Fr. Afforti : *Pourquoi le vin coupé d'eau est-il plus salubre que l'eau simple et le vin pur.*

Quel était ce jeune médecin qui entrait sous d'aussi heureux auspices dans la carrière médicale? M. le Dr Cornaz, qui a compulsé avec beaucoup de soin les archives et tous les documents relatifs à la médecine dans le canton, nous apprend dans son *Etude sur les familles médicales de la Ville de Neuchâtel*¹ que François, fils de Ch. Prince apothicaire à la place des Halles, naquit à Neuchâtel et fut baptisé en 1721; il eut pour parrain le médecin de ville Dr Bazin; à l'âge de 20 ans, il alla faire ses études à Bâle et publia en 1743, pour l'obtention du grade de docteur en médecine, la thèse dont nous allons parler.

Onze ans plus tard, en 1754, il succédait comme médecin de ville au Dr Bazin décédé, mais il ne devait pas remplir bien longtemps cet office, car la mort le ravit en 1757, trois ans jour pour jour après sa nomination. Grâce à une obligeante communication de M. le Dr Cornaz, je suis encore en mesure d'ajouter les renseignements suivants extraits des *Manuels du Conseil de Ville*. Ce fut déjà en novembre 1753 que le Dr Prince se présenta pour succéder au Dr Bazin, qui venait de mourir, mais on le fit attendre jusqu'en janvier 1754 pour permettre à M. de Montmollin, pour lors à Londres, de se présenter; il n'en fit, paraît-il, rien, car Prince fut nommé sans concurrent. Il fut décidé aussi que pour le moment le nouveau médecin recevrait 100 livres de moins que son prédécesseur.

¹ CORNAZ, Dr ED. *Les familles médicales de la ville de Neuchâtel*. Neuchâtel 1864, in-12.

CORNAZ, Dr ED. *Notices relatives à l'histoire médicale de Neuchâtel*; 3^e série, VIII. *Dissertation médicale sur le vin de Neuchâtel*. Musée neuchâtelois, tome XII, 1875, p. 109.

L'année suivante, MM. les Quatre Ministraux ne se montrent pas plus généreux à l'égard de leur médecin de ville; comme il leur réclamait un compte de ses visites aux pauvres malades de l'hôpital, on décide : « Qu'on ne lui doit rien, le gage reçu à l'hôpital devant servir pour cela et c'étant par abus qu'on a payé ces visites au Dr Bazin, son prédécesseur. » Mais ce n'est pas tout, d'autres tracasseries attendaient notre pauvre docteur; la note ajoute : « Ayant remarqué par son compte qu'il ordonne ses remèdes pour le service de la ville chez Ch. Prince, son père, le Conseil ne le trouve pas convenable et il lui sera ordonné de les prendre désormais chez l'apothicaire que les Quatre Ministraux lui désigneront. »

Cependant, à la mort prématurée du jeune médecin, le Conseil s'humanisa et accorda à son frère, sur sa demande, 200 livres faibles pour les deux dernières années qu'il avait fonctionné.

La thèse de F. Prince a été publiée sous le titre de : *Dissertatio | inauguralis physico medica | de | vino neocomensi | quam | supremi numinis auspicio | jussu gratiosae facultatis medicae | in | celeberrima Basiliensium universitate | pro | summis in medicina honoribus | ac privilegiis doctoralibus | statim post actum disputatorium rite et legitime conse | quendis, | placido eruditorum examini | submittit | Franciscus Prince, | neocomensis. | Ad diem 11. octobris, anno MDCCXLIII | in Auditorio Juridico H. C. (Basileae, 1743.) Typis, Joh. Henrici Deckeri, Academiae Typogr., in-4^o, 24 pages.*

Elle est dédiée à MM. les docteurs Chaillet, Duvoisin, Divernois, Bazin.

A. de Haller la cite dans sa *Bibliotheca botanica*, 1771, vol. II, p. 327, et G.-E. Haller dans sa *Bibliothek der Schweizer Geschichte*, 1786, vol. I, p. 350.

Permettez-moi, avant de passer à l'examen de cette thèse, de vous faire un rapide exposé de la viticulture neuchâteloise, à l'époque dont nous nous occupons.

Au XVIII^e siècle, la surface plantée en vignes dans le canton était légèrement supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui, car cette culture était étendue à beaucoup d'endroits trop élevés, mal situés et donnant des produits si inférieurs qu'on s'est décidé à les abandonner quand la concurrence et le renchérissement de la main d'œuvre en ont rendu l'exploitation trop onéreuse; je citerai les anciennes vignes de la partie supérieure du Plan, du Pertuis-du-Soc, celles entre Valangin et Sorgereux et bien d'autres dans les parties les plus hautes de Peseux et de la Béroche. A une époque plus reculée, il y eut même des vignes à Lignières, à Prêles et à Couvet.

Pendant le XVII^e siècle, par le fait de la guerre de trente ans et des difficultés constantes avec Berne, la viticulture neuchâteloise avait subi une crise des plus graves, tellement qu'à plusieurs reprises on défendit de planter de nouvelles vignes et on ordonna l'arrachage des dernières plantées; peu à peu elle se releva grâce aux circonstances meilleures et à l'énergie des citoyens intéressés; la Noble Compagnie des Vignerons, fondée en 1687, favorisa énormément le développement de cette culture en surveillant le travail des vignerons et en stimulant leur zèle; non seulement son activité augmenta de beaucoup le rendement des vignes de la Brévarderie de Neuchâtel, mais son heureuse influence s'étendit sur les parties voisines du Vignoble.

La vinification était à cette époque ce qu'elle était au moyen âge, c'est-à-dire assez rudimentaire; une

seule modification est à noter qui, pour le vin de Neuchâtel, a bien son importance, c'est l'introduction de l'usage des bouteilles qui, en se répandant, devait permettre une vente plus rémunératrice des vins et prolonger leur conservation.

La majeure partie des citoyens des bords du lac étaient directement ou indirectement intéressés à la vigne et presque tous les propriétaires faisaient eux-mêmes le commerce de leurs vins ; sur une moyenne de 75,000 gerles qui se récoltaient annuellement dans la principauté, le tiers seulement était consommé dans le pays et les deux tiers étaient exportés. Les principaux clients du Vignoble étaient d'abord les Montagnes, puis les cantons voisins de Berne, Fribourg, Soleure et Lucerne ; mais ces clients n'étaient pas toujours commodes : ceux des Montagnes, souvent infidèles, allaient chercher en Bourgogne ou en Franche-Comté des produits à meilleur marché, d'où querelles sans fin que les gouvernants ont mille peines à apaiser ; ceux de Berne qui ne voyaient pas d'un bon œil la concurrence faite à leurs crus de la Côte et de La Vaux fermaient à chaque instant leur porte avec grande brusquerie malgré les anciens traités et ne l'entr'ouvraient qu'après de longues et onéreuses démarches. Les Fribourgeois subissaient l'influence de l'Ours, leur puissant voisin ; mais Soleure était le marché le plus sûr ; ses marchands faisaient chaque année leur tournée du Vignoble, se rendant chacun vers leurs vendeurs habituels, et les barques chargées de vin étaient poussées par un joran propice du côté de la Thielle. Cependant les Soleurois boudaient quelquefois ou se permettaient d'acheter ailleurs et c'était alors dans tout le Vignoble

une vraie désolation. On en trouve la preuve dans les mémoires encore inédits d'un bourgeois d'Auvernier.

En avril 1702, les caves ne s'étant pas encore vidées, il notait : « Le vin est peu recherché du côté de Soleure » ; ou plus mélancoliquement encore en 1708 : « Le vin n'a point de requise à cause des vins de Bourgogne qui sont en grande quantité, de sorte que les Montagnes en sont pleines et même on les vend à Soleure, ce qui retient nos marchands. » En juillet 1714, la situation n'est pas meilleure ; on lit : « Aucun marchand n'était encore venu chercher du vin, plusieurs ont mené du vin à la vente à Soleure et en ont vendu. » C'était bien poussé par la dure nécessité qu'on allait soi-même l'offrir.

Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, les choses changent un peu de face par la création des encavages, d'abord à Neuchâtel, puis dans le reste du Vignoble ; Soleurois et encaveurs neuchâtelois se disputent alors le vin dans les bonnes années, les prix s'élèvent, mais cette élévation tout artificielle, au lieu de remplir la poche du viticulteur éloigne les acheteurs du dehors et amène la mévente. Dans les mauvaises années, les encaveurs sont chargés de tous les péchés d'Israël et deviennent les boucs émissaires des propriétaires mécontents.

De 1700 à 1800, le prix du vin varia, d'après les mémoires cités plus haut, de $\frac{1}{2}$ batz¹ à 5 batz le pot (soit de 4 à 40 centimes le litre), la moyenne étant de 3 batz. Le vin rouge commence à être recherché ; cependant la différence de prix n'est pas ce qu'elle est aujourd'hui ; par exemple, en 1703, le blanc vaut

¹ Un batz = 14 centimes.

9 $\frac{1}{2}$ creutzer¹, le rouge 11 $\frac{1}{2}$; en 1710, le blanc 5 batz, le rouge 6 batz. Quelquefois même c'était l'inverse; en 1730, le rouge était si mal réussi que personne n'en voulait; on le donnait à 2 creutzer le pot et le blanc à 4 creutzer, soit 1 batz. En résumé, nous voyons qu'au XVIII^e siècle la culture de la vigne s'est beaucoup développée et améliorée dans le canton; l'usage des bouteilles et la création des grands encavages ont contribué à l'amélioration de la vinification et le commerce des vins a pris plus d'extension sans pour cela devenir plus rémunérateur pour le propriétaire, car la main d'œuvre augmente et les prix sont sujets à de grandes et subites variations qui rendent son gain très aléatoire.

¹ 1 creutzer = $\frac{1}{4}$ batz.

DISSERTATION INAUGURALE

PHYSICO-MÉDICALE

SUR LE

VIN DE NEUCHATEL

PRÉSENTÉE A LA

FACULTÉ DE MÉDECINE DE LA TRÈS CÉLÈBRE UNIVERSITÉ DE BALE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR

PAR

FRANÇOIS PRINCE, DE NEUCHATEL

Le 11 octobre 1743, dans l'Auditoire de droit



CHAPITRE PREMIER

Du vin en général.

§ I. — Après avoir subi mes examens de médecine, je me suis décidé à prendre comme sujet de dissertation pour le doctorat le vin de Neuchâtel, tout spécialement le vin rouge, et j'ai pensé qu'il était nécessaire de dire d'abord quelques mots du vin en général afin de pouvoir, selon les lois d'une méthode qui a fait ses preuves, passer ensuite du général au particulier.

§ II. — De même que dans le règne minéral l'or est salué du nom de roi, comme étant le plus noble d'entre les métaux, de même dans le règne végétal

la vigne peut entre toutes les plantes revendiquer à bon droit le titre de reine. Voyez C. B. P., 299; J. B., 2, 67; Raj. II., 1667 et bien d'autres.

Que l'on considère en effet non seulement la douceur et l'excellence de son fruit, mais encore la supériorité et le mérite du vin et les avantages presque innombrables qu'il offre tant en médecine que dans la vie de chaque jour! N'est-ce pas le vin qui réjouit le cœur de l'homme, comme nous le lisons dans l'Ecriture sainte? N'est-ce pas le vin qui si souvent restaure les forces de la vie humaine, les conserve et nous apporte une foule d'autres biens, tellement que sans lui un grand nombre de mortels seraient fort à plaindre?

§ III. — Par vin, j'entends ici le suc des raisins, purgé de sa lie et assez fermenté pour donner à la première distillation des esprits inflammables; ce vin a pour père le cep de vigne et pour mère la fermentation. Jamais en effet le jus des raisins, c'est-à-dire le moût, ne deviendra du vin et ne manifestera une spirituosité quelconque s'il n'a subi auparavant la fermentation.

§ IV. — Le vin ainsi défini peut présenter de nombreuses différences d'odeur, de saveur, de couleur, de provenance, de conservation, de consistance, d'âge, etc.; il serait trop long et inutile au but que nous nous proposons, de discuter ici séparément de ces choses, mais on pourra se borner à quelques observations générales.

1^o Au point de vue de la couleur : le vin peut être blanc ou rouge; dans la classe des vins blancs rentrent les vins jaunes, dorés, couleur cire, verdâtres, orangés,

citrons, pâles et semblables à l'eau ; dans celle des vins rouges, les vins noirs, c'est-à-dire du rouge le plus foncé, les vins écarlates, rosés et les fauves ou clarets qu'on appelle en français : « vins paillets ».

2^o Sous le rapport de l'odeur : les vins sont plus ou moins odorants et leur odeur est, soit aromatique, soit aigre, agréable ou désagréable ou singulière, plus ou moins spiritueuse et, selon les diverses régions et la nature du plant.

3^o Pour la saveur : il est des vins doux, aigrelets, durs, âpres, amers, astringents, tendres ou nuancés, lesquels peuvent à ce titre plaire plus ou moins au palais.

4^o Les vins peuvent varier en consistance et fluidité, les uns sont légers, aqueux, dilués, d'autres lourds, épais, huileux, plus ou moins déféqués, troubles, etc. ; entre tous, les premiers sont les meilleurs pour la santé, surtout s'ils sont en même temps assez riches en spiritueux.

5^o Les vins se surpassent en vertus et en excellence, d'aucuns sont nobles et généreux, d'autres plus communs et aqueux, il y a des vins salubres et insalubres, laxatifs, astringents, réconfortants, etc...

6^o Quant à l'âge on distingue les vins récents ou nouveaux, les vins d'âge moyen, les vins vieux et comme édentés, les vins fermes et résistant au poids des années et ceux moins solides qui déclinent avec le temps.

7^o Non moins grande est la diversité des vins suivant les régions et les terroirs dont ils proviennent, tellement qu'il y a autant d'espèces de vins que de vignobles dont ils tirent leurs noms, ainsi qu'on peut le lire dans Baubin, Columellé et d'autres auteurs.

§ V. — La bière peut être dans la langue des chimistes considérée comme un vin, son usage chez les peuples privés des bienfaits de la vigne vient appuyer cette assertion et il ne sera pas inutile de montrer en peu de mots comment cette boisson par ses propriétés se rapproche ou s'éloigne du vin proprement dit. La bière est semblable au vin : 1^o en ce qu'elle est une liqueur fermentée capable de fournir dès la première distillation des esprits inflammables ; 2^o par son usage comme boisson journalière ; 3^o par sa saveur à la fois spiritueuse et acide, ce qui s'applique principalement à la bière forte ; 4^o par ses effets à peu près semblables à ceux du vin, car elle restaure, donne des forces, nourrit et même provoque l'ivresse ; 5^o par sa transformation spontanée, soit en liquide tourné, soit en vinaigre.

La bière diffère cependant du vin sur beaucoup de points : 1^o à l'encontre du vin elle se prépare avec des céréales ; 2^o mise en tonneau elle ne laisse déposer que des lies et pas de sel essentiel ; 3^o elle en diffère surtout en ce qu'elle ne peut jamais égaler le vin en force et en saveur ; 4^o elle ne peut pas produire des effets aussi salutaires que le vin. L'ivresse causée par la bière n'est-elle pas beaucoup plus longue que celle due à la liqueur de Bacchus ? Il faut pourtant faire observer que la bière, tout en désaltérant, jouit de la propriété de nourrir et de rafraîchir et c'est spécialement le cas des bières peu fortes et épaisses, ce qui explique pourquoi on les apprécie tant pendant la saison chaude. Mais laissons de côté la bière partout où il y a de bon vin.

§ VI. — Je reviens au vin pour passer rapidement en revue ses éléments, ses principes constituants,

l'esprit, le sel, le flegme et l'huile¹. Quelques chimistes, surtout parmi les anciens, ont ajouté à cette liste, la terre et le mercure; je doute que le premier élément puisse être compté parmi ceux du vin, quant au second je pense avec le très célèbre Hoffmann, dans son ouvrage sur la matière aéro-éthérée, que ce n'est autre chose qu'un air commun à tous les corps.

L'*esprit* qui est la partie la plus subtile du vin, à la fois inflammable et miscible à l'eau, est-il une partie très subtile d'huile ou de soufre atténuée par les sels volatils du vin? c'est possible. C'est à la vérité cet élément qui gagne si vite la tête, excitant la joie et l'ivresse.

Le *flegme* ou partie aqueuse du vin est en quantité supérieure à tous les autres éléments auxquels il sert de véhicule.

Le *sel essentiel* qu'on appelle le tartre possède une saveur âpre et acide, la plus grande partie se dépose sur les parois des tonneaux; chauffé, il peut être transformé en un sel alcalin, très âcre: le sel de tartre.

Enfin le *soufre* ou huile épaisse, fétide, inflammable, qui ne peut être transformée en esprit; plus elle abonde, plus la couleur du vin, surtout du vin blanc, est foncée, car le vin rouge possède une autre sorte de couleur qu'il emprunte à la pellicule rouge du raisin. C'est principalement de la présence de ce principe huileux que dépend la douceur des vins, d'autant plus grande que ce principe est plus abondant.

Ceci posé, il est facile d'en tirer les déductions suivantes :

¹ BOERHAAVE. *De fermentatione.*

HOFFMANN. *Observat. phys. chim. de anatomia vini.*

1^o Du mélange varié et de la proportion de ces éléments entre eux dépendent les différentes qualités du vin, son odeur, sa saveur, sa couleur et sa consistance.

2^o Plus un vin est riche en principes spiritueux, plus il est généreux et enivrant, ainsi que le prouve l'expérience de tous les jours.

3^o Plus un vin contient de sel essentiel, plus il est acide et traverse aisément les reins, mais en même temps il est d'autant moins bon pour le ventre et l'estomac.

4^o Plus un vin est abondant en substance huileuse, moins il est aisé à transpirer ; il traverse difficilement les voies urinaires et les effets de l'ivresse qu'il provoque sont plus lents à se dissiper. (*Note 1.*)

CHAPITRE II

De la situation et de la nature du vignoble neuchâtelois.

§ VII. — Avant que je passe à l'examen du vin de ma patrie, il serait bon que je dise quelque chose de la situation du pays, de la nature et de la qualité de son sol ; j'exposerai non seulement la constitution des principaux perchois de vignes, mais aussi les qualités des vins qu'ils produisent.

§ VIII. — Il est un fait avéré et que personne n'ignore, c'est que les coteaux jouissant d'un terrain plutôt rocheux et pierreux, meuble et sablonneux, orientés au Levant et au Midi, sont plus que tous

autres lieux propres à fournir un vin bon et généreux. Varron lui-même en a déjà parlé, Liv. I, c. 6 *Vineae meliores existimantur collinae*. C'est d'ailleurs le cas pour beaucoup de nos vignes dans leur ensemble et même pour la plupart, car notre vignoble occupe toute la partie sud-est du pays et couvre des collines plus ou moins escarpées orientées soit au Midi, soit à l'Est et qui vont presque toutes jusqu'au lac.

Leur sol est plutôt maigre et meuble, en certains endroits mélangé de menus cailloux et en d'autres de sable; il y a des vignes sur ces coteaux qui n'ont qu'un ou deux pieds de terre végétale et pour sous-sol des rochers. Tout cela sans nul doute ne contribue pas peu à donner au vin de la chaleur et de la force¹. Il ne faut cependant pas croire que toutes ces vignes jouissent d'un sol aussi favorable, il y en a dont la terre est forte, consistante, grasse et qui se font remarquer plutôt par leur fertilité que par l'excellence de leurs produits; il y a également des vignes de plaine dont les vins sont plus plats, plus acides, moins solides et plus communs que les autres².

§ IX. — Cette excellente situation de notre vignoble, ainsi que la nature du sol, font que la vigne y jouit longtemps des dons de Phébus, car non seulement elle profite du soleil à son lever mais pendant

¹ J. BAUHIN. *De vite vinifera*.

F. HOFFMANN. *De natura vini Tokaviensis*.

² VIRGILE. *Georgiques*, L. II.

*Nec vero terrae ferre omnes omnia possunt
Fluminibus salices.
denique apertos
Bacchus amat colles, aquilonem et frigora taxi.*

(Mais à chaque terre convient sa culture,... Bacchus préfère les collines bien exposées...)

presque tout le jour elle se réchauffe à ses rayons bienfaisants, chaleur d'autant plus efficace que les rayons sont réfléchis par l'inclinaison du sol. Une autre circonstance favorable vient encore s'ajouter, à savoir la proximité du lac dont les eaux renvoient comme un miroir les rayons du soleil. Enfin les roches, les cailloux et le sable mélangés à la terre exercent aussi une heureuse influence en retenant plus opiniâtement la chaleur reçue et en divisant mieux le sol de façon à ce que les rayons y pénétrèrent plus aisément. Réchauffant ainsi la terre et les racines de la vigne, ils les conservent dans une douce chaleur et les défendent contre les pluies froides et les changements subits de l'atmosphère, du chaud au froid ou vice versa; variations qui ne sont pas moins nuisibles à la santé des plantes qu'à celle des animaux et des hommes.

L'inclinaison du sol et son état de division ont encore l'avantage de faciliter l'écoulement des eaux de pluie et d'empêcher leur stagnation. Beaucoup d'auteurs estiment d'ailleurs que les pierres, en absorbant une certaine quantité d'eau et en la retenant, entretiennent l'humidité et la fraîcheur des racines de la vigne par les trop grandes chaleurs et surtout pendant les canicules. Cette opinion paraît être confirmée par le fait qu'après un été et des jours caniculaires très chauds et secs, le vin est plus généreux et meilleur à tous égards, au moins dans notre pays et la région avoisinante.

Voilà ce que l'on peut dire des causes de l'excellence de notre vin.

§ X. — Il est enfin bon de noter que dans le pays de Neuchâtel les vignes sont basses et ne dépassent

guère une hauteur de 4 pieds à moins qu'il ne s'agisse de hautains, en sorte qu'on ne saurait trouver des grappes qui soient à plus de 2 pieds du sol; cela ne contribue pas peu à mieux réchauffer et mûrir les raisins qui, par ce moyen, peuvent profiter de toute la somme de chaleur réfléchie par le sol. La preuve certaine en est que les raisins qui croissent au milieu du cep, bien qu'ils proviennent du même sarment que les autres, sont, toutes choses égales, toujours plus mûrs et plus doux.

§ XI. — Disons maintenant quelques mots des principaux perchois qui l'emportent sur les autres par la force et la qualité des vins qu'ils produisent. Parmi ceux qui donnent du vin rouge, c'est le clos de Derrière-Moulin qui tient la première place; vient ensuite le Vignon qui ne lui est guère inférieur, tous deux situés près de la commune de Bôle dont les vins non seulement se recommandent par leur force, leur bouquet et leur salubrité, mais sont d'autant plus appréciés qu'ils l'emportent sur tous les autres par leur solidité et leur bonne conservation; ceci s'applique particulièrement au premier de ces crus. Il y a encore les Graviens ou Sablons de Cortaillod qui donnent à la vérité un vin plus léger et plus fin, mais cependant inférieur aux premiers en ce qu'il ne se conserve pas aussi bien et qu'il a toujours un goût de terroir particulier.

Dans les environs de la ville de Boudry, les vignes donnent un vin robuste qui peut être conservé pendant plusieurs années sans perdre de son agrément. Non moins connus pour l'excellence de leurs crus sont les endroits appelés : la Merlose, près du hameau d'Areuse; le Ruchat, près du village de Saint-Blaise,

et les Rochettes, au-dessus de la ville de Neuchâtel. Je ne saurais non plus passer sous silence des vignes qui produisent des vins renommés, tant blancs que rouges, et qu'on appelle chez nous le Parc-du-Haut, le Parc-du-Milieu et le Nid-du-Cro.

En ce qui concerne le vin blanc, celui qui emporte de beaucoup la palme est le vin de Champvevres. Il y a bien d'autres districts dont les vins, soit rouges, soit blancs, qui pourraient marcher de pair avec ceux que nous avons nommés, mais nous n'avons pas l'intention de les décrire tous, car ni le temps ni les limites imposées à une dissertation ne nous le permettraient. (*Note 2.*)

CHAPITRE III

Du vin de Neuchâtel.

§ XII. — Bien que j'aie entrepris de traiter ici spécialement du vin rouge de Neuchâtel, il me semble bon de donner quelques renseignements sur notre vin blanc afin d'établir en quelque sorte quelle est sa nature, en quoi il diffère du rouge et dans quels cas il peut lui être substitué. Je le ferai aussi afin de prouver d'une manière évidente que dans notre pays nous pouvons nous passer complètement des vins étrangers, et on verra par ce qui suit que, parmi nos vins, on en trouve toujours qui conviennent à chaque tempérament.

Le vin blanc de Neuchâtel est limpide comme de l'eau, sa couleur est plutôt jaune, plus rarement tirant sur le roux, à moins qu'il ne soit très vieux ou

gâté ; sa saveur est à la fois spiritueuse et acide, sa consistance très légère et fluide, il a plus de flegme que le rouge et contient plus de particules salino-acides, c'est-à-dire de tartre. Ce vin est éliminé facilement et promptement par les voies urinaires, mais il est moins bon et moins sain pour l'estomac et les poumons, aussi n'est-il pas à conseiller à ceux qui souffrent d'une atonie de ces organes pas plus qu'aux phlegmatiques, aux cachectiques et aux vieillards, à ceux qui ont des aigreurs d'estomac ou qui sont sujets à des perturbations intestinales ; il n'est profitable ni aux gouteux ni à ceux qui ont la gravelle ou la pierre : par contre, c'est la meilleure des boissons pour ceux qui sont robustes, qui prennent du mouvement, pour les cholériques, pour ceux qui ne sont pas trop corpulents, en un mot pour tous les gens en santé.

§ XIII. — J'en arrive maintenant au vin qui est le nectar de ma patrie, c'est-à-dire au vin rouge de Neuchâtel. Ce vin, qui ne le cède presque à aucun en bonnes qualités, se recommande d'abord par sa belle couleur rouge, d'un incarnat plus vif et plus foncé que celui du Bourgogne ; son odeur est suave et pénétrante, sa saveur agréable et généreuse, sa consistance légère. Il supporte plus ou moins bien les années selon le perchois dont il provient, la température de l'année et les divers moyens employés pour sa conservation.

Il y a, en effet, des vins rouges de mon pays qui peuvent être conservés jusqu'à six ans et plus ; cependant, en général, ceux qu'on boit dans leur troisième année sont plus délicats et d'une qualité supérieure. Pour résumer en peu de mots ses propriétés,

nous dirons que le vin rouge de Neuchâtel digère admirablement, sa couleur réjouit les yeux, son odeur affecte agréablement l'odorat, sa saveur est délectable au palais et son effet est salutaire tant pour l'estomac que pour tout le corps. (*Note 3.*)

Afin de mieux faire comprendre ces choses, nous voulons d'abord examiner à l'aide de l'hydromètre le vin en question, puis le soumettre à l'analyse chimique, enfin le comparer à d'autres espèces de vin.

§ XIV. — Ici je dois vous prévenir, Messieurs, afin qu'on ne risque pas de mal interpréter mon travail et d'en tirer d'injustes conclusions, qu'occupé par mes recherches dans la ville de Bâle je n'ai pas eu à ma disposition pour mes expériences un vin d'un crû très renommé et peut-être pas parfait en tous points, quoique d'ailleurs très agréable au goût.

Les chimistes nous ont appris que l'esprit ardent surpasse en légèreté la plupart des autres liquides, aussi le vin sera d'autant plus léger qu'il renfermera une plus grande quantité de spiritueux et vice-versa. A son tour la physique enseigne que plus un liquide est léger plus les corps qui y sont plongés ont de tendance à s'enfoncer. On peut en déduire que plus le vin sera riche en esprit plus l'hydromètre s'y enfoncera profondément. Un vieux vin de Bourgogne, du meilleur, essayé à l'aide de cet instrument, a donné les résultats suivants : l'hydromètre y est descendu jusqu'au degré six et demi, dans un même vin, mais de l'année 1742, la surface du liquide atteignait le commencement du sixième degré. Dans un vin rouge de Neuchâtel de deux ans, l'instrument s'enfonçait jusqu'au commencement du cinquième degré ; enfin, dans un vin rouge badois de Dourlac, le meil-

leur que j'aie pu me procurer, il n'indiquait que le commencement du quatrième degré.

Il n'est pas difficile de tirer de là les vérités suivantes :

Notre vin neuchâtelois est dépassé en légèreté, c'est-à-dire en spirituosité par le vin vieux de Bourgogne d'un degré et demi, par le vin nouveau d'un degré seulement ; il est, par contre, supérieur d'un degré au vin rouge de Dourlac, du meilleur, autant qu'on en peut juger et conclure par son prix élevé. Cela prouve d'une façon évidente que les vins rouges neuchâtelois tiennent le milieu entre ceux de Bourgogne et ceux du margraviat de Dourlac ; en ce qui concerne la force et la spirituosité, ils seront moins ardents et réchauffants que les premiers et moins phlegmatiques, plus relevés que les seconds. Aussi personne ne pourrait nier que ces vins bus en quantité modérée doivent être préférés comme étant plus sûrs, et pour beaucoup de raisons, aux deux vins sus-nommés. (*Note 4.*)

J'en viens maintenant à l'étude chimique, afin qu'elle aussi contribue à faire connaître l'excellence du vin de notre patrie.

§ XV. — Soumis à l'analyse chimique, le vin rouge de Neuchâtel a fourni pour trois livres, 6 onces d'esprit inflammable rectifié ; ensuite, la plus grande partie du phlegme étant chassée, il est resté dans la cornue un liquide rouge foncé de saveur acide et âpre ; ce liquide soumis à un plus haut degré de chaleur a donné par distillation environ une once d'une liqueur transparente, limpide, très acide. Après avoir recueilli cette partie et forcé encore le feu, il a passé environ

deux drachmes d'une huile grasse d'odeur désagréable dont la partie la plus épaisse adhérait aux parois de la cornue ; cette huile laissée par mégarde dans le récipient pendant la nuit avec la liqueur acide qui surnageait s'est redissoute et a donné une solution d'un rouge vif, d'une saveur point désagréable, acide et empyreumatique, aromatique et âpre, d'une odeur assez pénétrante et de même composition ou tout au moins assez semblable à l'esprit de tartre, cependant de saveur plus agréable et plus durable, sans doute d'une égale efficacité, c'est-à-dire balsamique, bézoardique ou plus puissante encore.

Après cela il est resté dans la cornue une masse noire, dure, solide, qui, calcinée et lessivée avec de l'eau de fontaine, a donné après évaporation quinze grains de sel alcali fixe. Le résidu, formé d'une terre insipide ou *caput mortuum*, était du poids d'une drachme. Où a disparu le sel acide essentiel ou tartre ? on peut sans doute supposer que, dissous en majeure partie dans le phlegme, il constituait ce liquide acide distillant après le phlegme et dont nous avons déjà parlé plus haut.

D'après cela, notre vin de Neuchâtel semble posséder une quantité plutôt faible de tartre ; en effet, nous n'avons obtenu de la liqueur acide qu'une once ; or le très célèbre Boerhaave a observé dans son traité de chimie que le tartre demandait pour se dissoudre environ vingt fois son poids d'eau et même d'eau bouillante ; il en résulte que ce liquide ne contenait pas plus de vingt-quatre grains de sel essentiel auquel on peut ajouter le sel alcali fixe peut-être transformé par l'œuvre du feu d'acide en alcali : on obtient ainsi en tout trente-neuf grains.

Cette analyse chimique nous enseigne donc combien est faible la quantité de tartre dans le vin qui fait le sujet de cette étude. (*Note 5.*)

§ XVI. — Si en se basant sur les résultats de la distillation et de l'analyse chimique on veut établir des comparaisons, on verra que le vin de Neuchâtel est inférieur au Bourgogne pour la quantité de spiritueux; il a à peu près la même composition que les vins du Rhin, si l'on ne parle pas de ceux qui sont exceptionnellement forts, enfin il surpasse le vin de Franconie en excellence et en générosité. Mais de ce que le vin rouge de Neuchâtel est un peu moins spiritueux et fort que le Bourgogne¹ il n'en faudrait pas conclure qu'il fût moins stomachique ou salubre, car il y a beaucoup de corps qui sont stomachiques et cardiaques au même degré sans être égaux en principes spiritueux. Par exemple la rhubarbe, qui est bien inférieure à l'hellebore, et moins active pour purger des aigreurs et douleurs d'estomac, n'est-elle cependant pas dans la plupart des cas un catartique meilleur et plus efficace?

L'élixir stomachique du célèbre Hoffmann ou un autre de même composition ne conviennent-il pas mieux à beaucoup de gens que tant d'autres préparations plus riches en principes spiritueux? En effet le sexe, l'âge, le tempérament, l'état général du corps et les maladies si diverses font que l'on doit bien souvent préférer la douceur à la force.

¹ F. HOFFMANN. *Observ. phys. chim. select.*, p. 82.

CHAPITRE IV

De l'usage et des effets du vin rouge de Neuchâtel.

§ XVII. — La sainte Ecriture nous apprend que Noé fut le premier des mortels qui retira le vin des raisins et le premier aussi qui se laissa séduire par ses effets, ignorant qu'il était jusqu'alors de la vertu et de l'efficace de ce jus divin.

Les mérites du vin sont en vérité innombrables et merveilleux, son action est des plus salubres à condition que l'on fasse de cette boisson un usage modéré et que l'on sache faire choix d'un cru aussi bon et renommé qu'est notre vin rouge de Neuchâtel. Il réunit en effet toutes les qualités requises selon Hoffmann¹ pour constituer un vin sain, qualités dont il sera traité dans les chapitres suivants et qui sont : 1^o le vin doit être limpide et d'une belle couleur ; 2^o son odeur doit être agréable et stimulante ; 3^o le vin maintenu un instant dans la bouche doit chatouiller doucement la langue et gagner par son arôme pénétrant le nez et le cerveau ; 4^o il doit traverser rapidement les reins et provoquer le jour suivant une certaine moiteur générale dans tout le corps ; 5^o il ne doit laisser le lendemain de son absorption ni douleur de tête, ni lassitude corporelle, ni tristesse d'esprit ; 6^o son usage doit non pas diminuer mais plutôt augmenter l'appétit ; 7^o il ne doit pas disposer à la goutte.

¹ HOFFMANN, *Opusc. diæt.*, t. IV., p. 230.

Un vin pouvant se vanter de posséder toutes ces qualités doit être regardé entre tous comme parfaitement sain ; cette assertion pourra souffrir cependant quelques exceptions selon les divers tempéraments, les conditions d'âge, de sexe, d'habitudes, de région, de climat, etc.

L'usage du vin est excessivement répandu et la manière d'en user varie elle-même beaucoup. On l'absorbe en petite ou en grande quantité, tantôt pur et sans mélange, tantôt plus ou moins coupé d'eau ; d'aucuns le préfèrent au repas de midi, d'autres à celui du soir, selon que l'exigent les circonstances et conditions rappelées plus haut, lesquelles nous ne pourrions discuter une à une sans nous allonger trop et sortir des limites d'une dissertation. D'ailleurs, il sera facile d'en juger aisément d'après ce qui a été dit et les explications que nous donnerons plus loin ; il suffit de bien établir des distinctions pour exposer clairement le sujet.

§ XVIII. — En s'appuyant sur les expériences précitées tant physiques que chimiques sur le vin rouge de Neuchâtel, il n'est pas osé d'affirmer qu'il est à la fois excellent pour étancher la soif, exciter l'appétit, accélérer la digestion, restaurer les forces, faciliter la circulation du sang, favoriser et aider les sécrétions et excréctions, corriger l'acidité des voies primaires, dégager les obstructions, renforcer le cœur et les intestins ; tellement qu'on peut à bon droit appliquer à ce vin ce que l'on dit du vin généreux à savoir : qu'il nourrit en quelque sorte de toute sa substance, qu'il donne des forces, empêche la putréfaction et corrige les humeurs humides et froides. D'ailleurs c'est là ce que le célèbre Hoffmann dit des bons vins

en général, tant dans M. R. S. que dans ses opuscules diététiques.

Comment, par quelles forces notre vin peut-il réaliser tous ces mérites ? Je vais l'exposer aussi brièvement que le temps et mes connaissances me le permettent et je m'efforcerai de démontrer la vérité de mes assertions à l'aide de quelques observations, choisies entre beaucoup, de façon à ce que de ces arguments bien pesés et attentivement considérés chacun puisse tirer des conclusions générales.

§ XIX. — Le vin de Neuchâtel non seulement communique au corps des forces bienfaisantes, mais encore il peut rendre à l'esprit des services signalés, probablement par le fait d'une accélération du mouvement circulatoire ou par quelque subtil stimulant agissant sur les esprits animaux. Point n'est d'ailleurs besoin de s'en enquérir plus avant et de chercher à expliquer comment cela se passe sur le moment même, étant donné que cette action stimulante du mouvement du sang et des esprits animaux, due aux principes constituants du vin de Neuchâtel, est un fait dûment constaté.

On a observé qu'il exerçait sur le moral les effets suivants : Ce vin égale au plus haut point l'esprit, il fait fuir les chagrins et les soucis ainsi que le royal prophète le dit. (Ps. CIV, v. 15.) Le vin réjouit le cœur de l'homme et dans les Proverbes XXXI, 6 on lit que le vin relève le courage des malheureux et leur fait oublier leur misère. Ce sont bien là des qualités qu'on peut s'attendre à trouver avant tout dans le vin de Neuchâtel qui en surpasse tant d'autres en efficacité et en excellence.

On trouvera dans les vers suivants des pensées qui ont trait à notre sujet. Horace dans ses Epîtres, V. 19 :

(Fœcundi calices quem non fecere disertum.)

Gaieté, franchise, confiance
Talents vous êtes ses bienfaits
Et quel buveur manqua jamais
Ou de courage ou d'éloquence.

Traduct. DARU

et les bouts rimés que voici :

*Quando bibo vinum, loquitur mea lingua latinum
Dum bibo bis vel ter, sum in qualibet arte magister*

Le vin dispose à la poésie d'une façon merveilleuse en stimulant l'enthousiasme et la fougue des poètes; on a dit :

Qui bona vina bibunt, bona carmina scribunt.

(Ceux qui boivent de bons vins, écrivent de bons vers.)

Et le célèbre poète Voltaire, parlant de l'élégance et du charme de l'art poétique, fait dire à l'un de ses personnages :

L'amour, dit-il, et le bon vin
Autrefois me firent connaître
Les grâces de cet art divin.

D'ailleurs Horace l'avait autrefois déjà chanté. L. I, Epist. XIX, 2 :

*Non placere diu nec vivere carmina possunt
Quae scribuntur aquae potoribus.*

(Les buveurs d'eau ne sauraient écrire des vers qui plaisent et passent à la postérité.)

§ XX. — Multiples sont les bienfaits que le vin de Neuchâtel apporte au corps; bu modérément et en

temps opportun, d'abord il fortifie les voies premières, puis il aide à la digestion des aliments et à leur résolution dans le chyle, il restaure ainsi tout l'organisme.

Nous avons déjà vu, d'après l'analyse chimique et d'autres expériences, que sa richesse en spiritueux était au-dessus de la moyenne, en outre son extrait (§ XV au commencement) possède, comme celui du vin de Bourgogne, des propriétés astringentes; venant en contact avec toutes les fibres de l'intestin et de l'estomac il augmente naturellement la force des viscères et leur élasticité en sorte que leur contraction en est grandement facilitée et qu'ils peuvent mieux agir sur leur contenu. De ce fait, ces organes peuvent produire une trituration plus efficace, une meilleure élaboration et sécrétion du chyle ainsi qu'une plus heureuse propulsion dans les vaisseaux lactifères car, grâce à l'accélération du mouvement péristaltique, les orifices des vaisseaux lactifères sont mieux ouverts et les parties d'un chyle plus fluide viennent plus fréquemment en contact.

Le vin de notre pays a le mérite de faciliter la chylickation; en effet, par son principe saponifiant il divise et fluidifie les matières grossières et visqueuses, sa légère âpreté saline fait affluer en plus grande quantité les liquides nécessaires à cette opération en stimulant les vaisseaux chylickères et en aidant à la circulation.

Quand le bon état naturel de l'estomac et des intestins est ainsi conservé, les changements subits dans la nutrition ne se produisent plus et on prévient les indigestions et les troubles intestinaux; les matières fécales sont plus promptement éliminées par les intestins que le vin a fortifiés. On voit chaque

jour ceux qui sont privés de ces avantages être en proie à toutes espèces de maladies ; que de maux n'ont d'autre origine que la paresse et la faiblesse de l'estomac et du ventre, ainsi que la constipation et les humeurs malignes qui en résultent.

C'est de là que viennent toutes les maladies tant idiopathiques que sympathiques, aiguës et chroniques qui tourmentent si fort notre corps. La première digestion étant troublée et moins bien conduite, la seconde ne va pas mieux, pas plus que la troisième et les suivantes et de ce fait tout l'ensemble de l'organisme dans ses parties solides et ses parties fluides se trouve bientôt trop facilement vicié.

Ainsi, nous voyons combien d'avantages pour la santé peuvent résulter de l'usage opportun et modéré de notre vin rouge et en même temps combien nous devons veiller au bon fonctionnement de nos organes de première digestion pour les conserver dans leur condition et vigueur naturelle.

§ XXI. — Le vin rouge de Neuchâtel ne se rend pas moins précieux pour la conservation de la santé en accélérant la circulation du sang ; il aide aux sécrétions et aux excrétions ; ses parties subtiles et spiritueuses pénètrent facilement jusqu'aux vaisseaux les plus fins et les stimulent tant qu'ils se contractent mieux et font circuler plus activement les fluides qu'ils contiennent. La sécrétion du fluide nerveux en est augmentée, le mouvement progressif et intérieur du sang en devient plus rapide ; les parties fermes de notre organisme rendues plus robustes sont fortifiées dans leurs actions et leurs mouvements ; les organes servant tant à la sécrétion qu'à l'excrétion sont conservés en bon état, les liquides superflus et

nuisibles sont évacués ; le sang et les autres humeurs qui restent dans l'organisme sont mieux travaillés et mélangés, les parties les plus épaisses sont dissoutes et atténuées ; le suc digestif mieux élaboré est distribué plus également dans toutes les parties du microcosme, ses particules vont agir jusque dans les endroits les plus éloignés et toute la machine humaine est ainsi maintenue dans sa vigueur et condition naturelle.

Celui qui examine attentivement tout ce que je viens de dire, reconnaîtra aisément et avouera sans peine que le vin de Neuchâtel est le meilleur diététique et que notre patrie est bien heureuse d'être ainsi pourvue et enrichie.

§ XXII. — Nous avons annoncé que le vin de Neuchâtel était un excellent remède prophylactique contre les maladies provenant de la nature putride des humeurs, car il conserve le sang et les autres humeurs toujours fluides et en mouvement circulatoire de façon à ce qu'elles ne puissent subir par le repos de décomposition spontanée et qu'elles n'aient pas à souffrir de stagnation ou d'obstruction, mais que plutôt par une continuelle rénovation du fluide, même dans les interstices les plus minimes du corps, elles soient en mesure de résister à une foule de maladies. Ce vin introduit ainsi continuellement dans le sang des particules acido-balsamiques diamétralement opposées à toute putréfaction.

Que l'on compare maintenant avec ce que je viens d'avancer l'opinion du très célèbre Hoffmann sur l'usage des vins généreux contre les fièvres pétéchiales : « Qu'on ne saurait donner meilleur remède contre les fièvres malignes et putrides et même contre

la peste, ce qu'il peut confirmer soit par le témoignage de beaucoup de médecins, soit par sa propre expérience. » Ces mêmes qualités, le vin de Neuchâtel si renommé et si généreux les possède à n'en pas douter.

§ XXIII. — Nous estimons encore que notre vin sera compté un jour parmi les remèdes préservatifs de la goutte; d'après de nombreuses observations nous savons en effet que les principales d'entre les causes prédisposant à la goutte rentrent dans la catégorie de celles qui vicient l'assimilation et la digestion de toutes les humeurs en affaiblissant les vaisseaux et les viscères. L'excellent Bœrhaave lui-même affirme¹ que cette maladie a pour origine un mauvais fonctionnement des vaisseaux et viscères qui ne dissolvent et n'assimilent plus. Nous avons déjà démontré que le vin rouge de notre pays fortifie les organes solides et leur élasticité si nécessaire à la réduction et à la résolution des matières; le vin délicieux, l'élixir que nous étudions contient en effet un principe huileux étroitement uni au principe salin, il est doué de propriétés émulsives très actives et partant d'un pouvoir atténuant, ameublissant, résolvant. Grâce à notre vin, dans certains cas, des matières grossières visqueuses et tenaces qui commencent à se figer dans les vaisseaux capillaires peuvent être, soit résolues, soit entraînées dans la circulation, soit tout au moins insensiblement éliminées par les pores de la peau et par l'effet de la moiteur ou de la transpiration.

De même qu'il peut contribuer à prévenir la goutte, son emploi pourra aussi avoir un effet curatif dans

¹ Aphor. d. Cog. et Cur. morb., § 1265.

bien des cas chez des gens déjà atteints, mais n'ayant encore que peu ou pas de fièvre; il satisfait en effet à toutes les règles diététiques posées par Boërhaave. Mais ici il faut bien faire attention de choisir un vin de bonne qualité et jamais un vin qui renferme des matières astringentes en trop grande proportion, comme est celui qui a cuvé trop longtemps avec les grappes et par ce fait est soutiré chargé de parties terreuses et de tartre; on le reconnaît communément à la couleur d'un rouge trop foncé et tirant sur le noir. Mais là où la goutte a pour origine le culte de Bacchus, l'usage du vin de Neuchâtel lui-même doit être condamné comme celui de tous les autres spiritueux.

§ XXIV. — Notre vin peut encore être utilement prescrit et en toute confiance dans les cas où on a besoin de cardiaques de seconde et quatrième classe, tels qu'ils sont décrits par l'illustre médecin Boërhaave dans ses *Institutes* § 4096, n° 4, 4, c'est-à-dire quand il s'agit d'infuser dans tout le système musculaire de nouvelles forces et de lui redonner l'élasticité désirée; ou bien encore quand il faut stimuler les fibres motrices, mettre en mouvement les vaisseaux inertes et les humeurs stagnantes. Que tout cela puisse être l'œuvre du vin rouge de Neuchâtel, quiconque a soumis à un examen attentif son analyse chimique, la nature et la proportion de ses éléments, en conviendra facilement.

§ XXV. — Celui qui se rend compte de la nature de notre vin rouge et des effets qu'il produit reconnaîtra sans peine qu'il est surtout profitable aux vieillards et qu'on peut à bon droit le nommer : lait des vieil-

lards, spécialement si l'on fait choix d'un bon vin vieux. Le vin qui convient le mieux aux personnes âgées doit être en effet d'une spirituosité moyenne, peu chargé de particules tartreuses et n'avoir aucune âpreté désagréable ; ces qualités se rencontrent si bien avec celles de notre vin vieux qu'on peut l'appeler *κατ' ἐξοχήν* le vin et la vie des vieillards.

§ XXVI. — Si nous voulons passer maintenant à l'examen de quelques cas spéciaux, nous examinerons brièvement les effets du vin de notre patrie dans diverses affections et par là nous ferons encore mieux connaître sa nature et son caractère. D'après les observations d'un de nos médecins les plus expérimentés, il a rendu des services signalés et prompts dans une cardialgie aiguë et chronique dont souffraient beaucoup et à de fréquentes reprises deux hommes aussi illustres par les dons de l'esprit que par l'importance de leurs charges. La maladie présentait souvent un caractère si grave que le médecin, très soucieux de la santé de ses malades, après avoir essayé en vain une foule de remèdes en vint à recommander le vin rouge du pays ; grâce à son usage modéré et continu, les malades, accoutumés jusque là au vin blanc, entrèrent en convalescence dès que le changement fut opéré. Il y a plus de douze ans que ce traitement eut lieu et jamais la moindre récurrence du mal ne se produisit.

On en peut conclure à juste titre qu'un afflux trop copieux de matières acides affectant douloureusement les fibres de l'estomac fut la cause de la cardialgie, l'usage de notre vin rouge corrigea ce défaut non seulement en fortifiant l'estomac mais encore en corrigeant par son principe spiritueux l'acide, en le

transformant et le rendant inerte. Le fait que l'esprit du vin transforme puissamment l'acide ressort de nombreuses expériences chimiques, à savoir de l'adoucissement des esprits acido-corrosifs, etc.

§ XXVII. — Notre vin a merveilleusement prouvé son efficacité dans une foule de cas, maladie hypochondriaque, fluxions catarrhales, et toutes les fois que les poumons sont engorgés par des matières visqueuses, épaisses et tenaces.

En effet, ce même médecin célèbre cité plus haut, a fait des observations sur un homme enclin par disposition héréditaire à la phtisie pulmonaire et dans la famille duquel cette terrible maladie avait causé de nombreuses morts. Comme il était très souvent atteint de fluxions de poitrine très graves qui menaçaient de le suffoquer et mettaient sa vie en péril, il fit de notre vin rouge sa boisson ordinaire (autrefois il ne buvait que du blanc), et peu à peu il revint à la santé et se porte aujourd'hui parfaitement bien. Nous pouvons déjà juger d'après cela quel bien immense peut faire notre vin rouge de Neuchâtel dans des maladies froides et lentes où il s'agit de résoudre, de stimuler, de fortifier et de relâcher.

§ XXVIII. — Dans la constipation du ventre causée par la faiblesse du mouvement péristaltique, comme on la rencontre souvent chez ceux qui mènent une vie sédentaire, l'expérience nous a enseigné maintes fois qu'on ne saurait donner de remède à la fois plus efficace et plus agréable que notre vin rouge de Neuchâtel. Toujours d'après le témoignage du même médecin très célèbre, certains savants cherchant un soulagement aux souffrances que leur causaient la dureté

et l'atonie de l'intestin laissèrent là toutes les drogues, prirent comme vin de table, pour leur plus grand plaisir et leur plus grand bien tout à la fois, le vin sus-nommé, et obtinrent de ce régime l'effet souhaité. O doux vin de la patrie, consolation de tant de malades.

§ XXIX. — Ce qui parle surtout en faveur de la salubrité du vin rouge de Neuchâtel, c'est principalement son effet louable sur le système nerveux de l'homme et sur les gens nerveux en général; en effet, ceux qui en ayant trop absorbé se sont enivrés ne ressentent après le sommeil aucun mal de tête, pas les moindres vestiges de malaise ou d'incommodités (pourvu qu'on n'en fasse pas des excès répétés). D'où nous concluons qu'il n'y a dans notre vin aucun principe malfaisant sulfureux ou salin et astringent.

Il en est bien autrement de plusieurs autres sortes de vins dont l'usage par trop copieux provoque chez la plupart soit des maux de tête, soit des nausées, quelquefois la perte de l'appétit et une lassitude générale du corps ou la tristesse de l'esprit et mille autres maux. Plusieurs de ces misères peuvent affliger l'homme et le faire cruellement souffrir. Par exemple le vin qu'on appelle chez nous « vin de la Coste », qui est d'ailleurs un vin de choix, très agréable au goût, bon pour l'estomac et la poitrine, s'il est bu jusqu'à l'ivresse, détourne le sommeil auquel nous invite si gentiment notre vin rouge. Plus désastreux encore sont les effets de l'ivresse causée par les vins que nous appelons « vins de la Vaux », qui se distinguent pourtant par leur saveur agréable et leur force; ils provoquent des douleurs de tête intolérables, surtout chez ceux qui n'en ont pas l'habitude, leur ivresse est triste et mélancolique non pas comme celle causée par le

Bacchus de nos coteaux qui rend les buveurs toujours gais et facétieux. Le vin de l'Alsace supérieure produit aussi des douleurs de tête et dispose à la goutte, étant à la fois riche en principes spiritueux et chargé d'un excès de tartre et de soufre. Les vins de la basse Alsace sont moins bons pour l'estomac, les intestins et les poumons à cause de leur trop grande acidité et de leur non moins grande abondance en phlegme. Les vins doux, faits de raisins passerillés, incomplètement fermentés et défectueux, abondants en principes oléagineux sulfureux et grossiers disposent à la ventosité, sont difficilement transpirés et éliminés du corps et obstruent facilement les vaisseaux les plus petits.

Tout cela nous prouve à l'évidence que le vin rouge de Neuchâtel bien choisi, d'une bonne année et d'un âge convenable, emporte la palme sur tous les vins que nous venons de nommer et sur beaucoup d'autres; il en surpasse un grand nombre en force et la plupart, sinon tous, en salubrité.

§ XXX. — Avant de terminer cette dissertation il me semble bon d'exposer encore en peu de mots à quelles personnes, suivant quelle méthode, quand et à quel moment l'usage de notre vin peut être le mieux recommandé; je ne sortirai cependant pas des généralités. Il est évident, d'après ce qui vient d'être dit que ce vin convient tout spécialement à ceux qui ont un tempérament froid, phlegmatique et débile, moins bien aux plétoriques et cholériques, à moins qu'il ne soit additionné d'eau. Quand doit-on boire notre vin? le moment qui me paraît le plus opportun et le plus convenable est celui des repas ou immédiatement après avoir mangé; cela vaut mieux que de le faire l'estomac vide, surtout pour les natures faibles ou

ceux qui sont de tempérament nerveux; parce que l'estomac étant vide, le vin gagne plus facilement la tête et irrite plus les nerfs. Cependant il y a des gens robustes qui par habitude boivent un ou deux verres de bon matin en hiver et prétendent qu'il se sentent ainsi tout réconfortés et plus puissamment garantis contre le froid.

Néanmoins, je ne conseillerai jamais de contracter pareille habitude, mais bien plutôt de s'en tenir pour l'usage hygiénique du vin à une juste limite suivant la maxime: *Inter prœdendum sit sæpe parumque bibendum.* (Pendant les repas il faut boire souvent et peu.)

En ce qui concerne les saisons, je dirai qu'en été, il ne doit être consommé qu'en quantité faible ou dilué d'eau; cependant il peut faire beaucoup de bien si l'on en boit successivement un ou deux verres tout pur et par intervalles pour restaurer l'estomac déprimé par les fortes chaleurs et par la trop fréquente absorption de boissons aqueuses destinées à étancher la soif et combattre la chaleur.

L'hiver, ce vin doit être bu pur et en plus ou moins grande quantité selon l'âge, le sexe, le tempérament, les habitudes et autres circonstances occasionnelles. En automne, la quantité absorbée doit être telle qu'elle soit une moyenne entre celle d'été et celle d'hiver, en tenant compte de la rigueur de la saison. Tout d'abord on usera un peu plus largement du vin par un temps froid et humide, de même lorsque la température de l'atmosphère est sujette à de brusques variations, passant rapidement de la chaleur au froid, de la sécheresse à l'humidité et vice-versa; de même enfin quand l'air est infecté de quelque miasme insalubre.

J'aurais pu ajouter à vrai dire encore bien des choses à cette dissertation, mieux développer mes propositions et les travailler plus que je ne l'ai fait, mais que ces quelques observations puissent suffire et songe, lecteur bénévole, que ce sont là les prémices d'un esprit jeune encore et que ce travail a été fait si rapidement que j'ai à peine pu penser au vin de mon pays.

J'en arrive pour terminer à quelques questions auxquelles ce qui précède permet de répondre aisément :

L'usage du vin rouge de Neuchâtel peut-il être bon pour les convalescents relevant d'une maladie aiguë ou chronique, avec quelles différences et précautions?

Ce vin peut-il être utile dans des cas de cachexie, hydropisie et jaunisse et à quel moment?

Est-il bon pour les fièvres intermittentes et dans quelles circonstances?

Est-il bon pour les syncopes?

Pour les femmes et les jeunes filles?

Pour les amoureux?

Peut-il être ordonné en cas de retard ou suppression des menstrues, à quel moment?

Convient-il dans les cas de diarrhée, dysenterie, colique et comment?

Est-il bon pour les hypocondres?

Pourquoi le vin rouge est-il généralement plus astringent que le blanc?

Pourquoi les spiritueux sont-ils d'un secours efficace dans la strangurie causée par la bière trop jeune?

La vérité n'est-elle pas dans le vin de Neuchâtel?

Peut-on boire en toute sécurité le vin de Neuchâtel? Certainement, si on en a. (*Note 6.*)

NOTES

Note 1. — La composition chimique du vin, telle que nous la décrit F. Prince, est celle qui avait déjà été établie longtemps auparavant par Boerhaave, par Portz dans son ouvrage : *Vini rhenani anatomia chymica*. Heidelberg, 1672, et antérieurement par Libavius. Cette manière d'envisager la constitution du vin a prévalu jusqu'au moment où se sont répandues les notions plus exactes et plus scientifiques de Lavoisier et de ses continuateurs. A la fin du XVIII^e siècle, le citoyen Reymondin, dans son art du Vigneron, publié à Lausanne en 1798, enseignait encore que le vin est composé de six principes : l'eau, le sel, l'huile, la terre, l'air et le feu ou l'esprit sulphureux. Ce dernier n'existant qu'à l'état latent dans le mout, mais étant dégagé par la fermentation des principes grossiers et du mucilage épais qui l'enveloppaient.

Note 2. — En plaçant le perchois de Derrière-Moulin près de Bôle, le jeune Prince ne fait pas preuves de notions très nettes sur la géographie de son canton, mais, à part cela, ses remarques sont justes et tous les clos qu'il cite ont conservé jusqu'à nos jours leur bonne réputation. Parmi les crus qu'on citait encore au XVIII^e siècle mentionnons le vin rouge des Côtes de Cortaillod, le blanc des Joyeuses au même endroit, le rouge des Valangines à Neuchâtel, celui de la Favarge près d'Hauterive et le rouge de Saint-Aubin. Le Chapitre III traite du vin de Neuchâtel et tout d'abord des caractères spécifiques du blanc et du rouge.

A propos de la couleur du vin blanc, il faut observer que la teinte très claire ou grise de nos Neuchâtel actuels est due en grande partie à l'habitude de mettre les vins en bouteilles sur lies, ce qui les soustrait bien vite à l'action de l'air ; autrefois les vins conservés en tonneaux et souvent transvasés étaient toujours plus colorés. Ce que l'auteur nous dit de la teinte rousse des vins gâtés montre qu'à cette époque on devait déjà connaître dans le canton la maladie de la casse ou brunissement des vins.

Note 3. — Ces observations relatives à la durée des vins rouges sont bien faites pour étonner ceux qui ne cessent de répéter que les vins d'autrefois étaient bien plus solides que ceux d'aujourd'hui et qui attribuent ce fait aux maladies de la vigne et surtout aux traitements cupriques. D'ailleurs il en était de même pour d'autres pays ; en 1770, le Bourguignon Beguillet, dans son traité d'Enologie, dit que les vins de Beaune, de Pommard et de Volnay qui sont les premiers vignobles du royaume ne se peuvent conserver en futailles plus d'une année et il conseille à ses compatriotes de coller leurs vins et de les souffrir comme on le pratique en Champagne. Chez nous, c'est certainement

l'introduction de l'usage des bouteilles qui a beaucoup augmenté la conservation des vins rouges. On trouve encore dans certaines caves des vins du XVIII^e siècle, et un Neuchâtel 1774 des Pares, admirablement conservé, a émerveillé le jury de la dernière exposition de Bruxelles. Mais ces cas de longévité extraordinaire sont plutôt rares, ils ne se rencontrent que dans les années où le raisin est parvenu sans pourriture à dépasser la maturité normale et à se dessécher sur la grappe. En parlant de ce vin de 1774, le manuscrit du bourgeois d'Auvergnier dit : « On a jamais vu le vin fermenter si longtemps et on en a jamais fait qui soit si violent et si bon. »

Ces vins, de constitution saine et de teneur alcoolique très élevée comme les 1811, les 1834, les 1865, supportent allègrement le poids des années ; cependant au bout de trois ou quatre lustres, les meilleurs cessent en général de s'améliorer et le respect dû à leur grand âge est souvent pour beaucoup dans les qualités qu'on leur découvre.

Note 4. — Le procédé de Prince pour juger de la force et de la spirituosité de son vin repose sur un principe faux parce qu'il admet que cette spirituosité (nous dirions aujourd'hui teneur en alcool) est en relation directe avec le poids spécifique ; or on sait qu'il n'en est rien, car la quantité variable des matières extractives ôte à la prise de densité toute valeur directe. Cela n'a pas empêché l'usage du pèse-vin de se maintenir pendant plus d'un siècle et l'on trouve encore de ces instruments composés d'une petite boule de laiton argenté surmontée d'une tige graduée dans beaucoup de vieilles familles neuchâtelaises. La graduation allant de un à douze est tout à fait arbitraire et ne correspond à rien de précis. Malgré tout, notre jeune docteur a eu la chance de tomber juste, car il est très vraisemblable qu'un Neuchâtel rouge de qualité moyenne tiennne le milieu entre un bon Bourgogne et un vin de Durlach. — L'analyse chimique qui va suivre a un caractère encore plus original et un parfum de vétusté tout particulier, c'est, à ma connaissance, la première qu'on ait jamais publiée d'un vin de Neuchâtel, mais il est possible que Fr. Prince ait déjà eu l'occasion d'en voir faire de semblables dans l'officine de son père ; ce dernier passait en effet pour bon analyste et on lui avait confié à plusieurs reprises l'examen chimique de certaines eaux minérales.

Note 5. — Il serait oisieux de vouloir discuter ici tous les détails de cette fantastique analyse : à part la séparation de l'eau-de-vie, le reste n'est qu'une décomposition ignée de l'extract du vin ne pouvant conduire à aucun autre résultat pratique que de le réduire en cendres. L'expérience est cependant très exactement décrite et l'observation des phénomènes est juste, le poids des cendres obtenues, 1 drachme et 15 grains, soit environ 4 grammes, est bien celui que donneraient 3 livres de vin rouge évaporé et calciné. Quant au calcul auquel se livre notre analyste pour retrouver la quantité totale de tartre il est tout à fait fantaisiste et il le conduit à des chiffres très au-dessous de la réalité, ce qui ne l'empêche pas d'en tirer force déductions sur la valeur hygiénique de son vin ; bien plus, il trouve moyen de prouver sur la foi de cette analyse qu'il peut être supérieur au vin de Bourgogne.

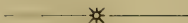
Note 6. — Excellent jeune homme, il devait certainement avoir épuisé sa petite provision lorsqu'il écrivit cette finale facétieuse et mélancolique.

Dans sa Bibliographie helvétique, Haller juge en ces termes la thèse de Prince : « Il décrit trop brièvement, si brièvement qu'il n'a pas trouvé la place de dire quelque chose de nouveau, les raisins neuchâtelois et leur vin, spécialement le vin rouge dont il exagère énormément les qualités. L'analyse chimique est assez bonne. »

C'est le jugement peu aimable d'un Bernois froissé dans son amour-propre de propriétaire à Lavaux : étant donné l'état des sciences à cette époque on ne voit guère ce que l'auteur aurait pu ajouter au point de vue physico-médical ; quant à l'analyse chimique nous avons vu ce qu'elle valait.

François Prince ne fut pas un médecin illustre, sa trop courte carrière ne lui permit pas d'atteindre la gloire, mais à en juger par sa thèse ce fut un bon Neuchâtelois dont le souvenir mérite d'être conservé.

Le bon vin rouge de Neuchâtel ne trouvera peut-être jamais au XX^e siècle un aussi chaud défenseur car, nous l'avons dit : Esculape s'est brouillé avec Bacchus.



Quelques notes entomologiques sur la vallée de Tourtemagne

PAR F. DE ROUGEMONT

La vallée de Tourtemagne, orientée exactement du sud au nord sans bifurcation ni élargissement, ne présente aucune surface étendue exposée au midi, ce qui n'est pas favorable à un développement intense de la flore, ni, par conséquent, de la faune entomologique. De plus, ses splendides forêts de mélèzes et d'arolles sont infestées de fourmis comme nulle part ailleurs; et chacun sait que les fourmis sont grandes dévoreuses de toutes larves d'insectes. Cependant, la vallée de Tourtemagne offre bien des richesses au collectionneur.

Le botaniste y rencontrera mainte plante rare (voir la notice de M. H. Correvon sur cette vallée). J'y ai cueilli, entr'autres, fin juin, dans les hauts pâturages, une violette se rattachant au groupe *V. odorata*, *hirsuta*, mais plus haute sur tige, d'un bleu très pâle et remarquablement odorante, qu'il m'a été impossible de déterminer.

Quant aux papillons, qui m'intéressent plus particulièrement, on y trouve en assez grande abondance *Parnassius Delius*, *Lycena Optilete* et *Donzelii*, *Polyommatus virgaurea*, var. *zermattensis* et surtout *Dorilis*, var. *montana* = *subalpina*, que j'envisage comme une espèce distincte. Puis *Syrichthus cucullæ*, une jolie aberration de *Sesia tenthrediniformis*, dont les parties

transparentes de l'aile sont entièrement recouvertes d'un beau fard jaune. *Lithosia cereola*, *Arctia flaria*, et surtout le rarissime *Arctia cervini*, var. *Hnateckii*, sur lequel je reviendrai. *Bombyx alpicola* y est plus fréquent que nulle part ailleurs et dès la fin de juillet *Crateronyx taraxaci* vient voler en grand nombre autour des réflecteurs. En fait de noctuelles, je ne signalerai que *Agrotis præcor* et *Hadena pernix*. Puis *Plusia interrogationis* dans les forêts et *Plusia dirergens*, qui vole en essaims sur les hauts pâturages. Signalons encore la très rare *Anarta nigrica* et un exemplaire typique à ailes inférieures blanches avec bordure noire, de *A. Melanopa*. Pour les phalènes, je n'indiquerai que *Psodos alticolaria*, var. *faucium* = *gedrensis*, qui vole sur les plus hauts cols (au-dessus de 2800 m.).

En fait de Microlépidoptères, citons : *Scoparia centuriella* et *valesialis*; le premier rare, volant fin juin à environ 2000 m. dans les fourrés de genévriers, rhododendrons et saules alpins; le second, abondant en juillet dans tous les pierriers au-dessus de 2600 mètres. *Hereynia helveticalis*, sur les plus hauts cols; *Botys inquinatalis* dans les forêts de mélèzes; *Crambus zermattensis* et *luctiferellus*, sur les hautes arêtes et en particulier sur l'arête qui relie la Gigialp au Furgg-wanghorn. *Crambus speculalis* vole en grand nombre à 50 m. au-dessus de l'hôtel de Gruben. *Pempelia fusca* dans toutes les forêts; *Conchylis rutilana* dans les genévriers entre les Alpes de Gruben-dessous et Gruben-dessus. *Conchylis pallidana* au haut de la forêt de Blummatt. *Nemophora pilulella* et *pilulella* et *Adela Ochsenheimerella* dans les forêts de mélèzes. *Butalis glacialis*, dont les chrysalides d'un brun noirâtre, légèrement aplaties, se trouvent sous les pierres des

plus hauts cols, attachées par quelques fils, généralement deux ou trois ensemble (Forclettaz). Enfin, un petit ptérophore qui m'a tout d'abord été déterminé comme *Platyptylia isoductyla*, Z., espèce nouvelle pour la Suisse; mais cette détermination a été dès lors mise en doute par son auteur lui-même, qui y verrait plutôt *P. tessaraductyla*, L.

Pour en revenir à *Arctia Hnateckii*, l'examen que j'ai pu faire de sa chenille et de sa chrysalide m'ont convaincu qu'il s'agit bien de la même espèce que *Arctia cervini*, car je n'ai pu apercevoir aucune différence entre les chenilles et chrysalides de l'un et de l'autre. Et même je suis arrivé à la conviction que la forme *Hnateckii* aux ailes plus larges et plus fortes, à la couleur jaune prédominante, surtout aux ailes inférieures, est la forme primitive et typique dont *A. cervini* me paraît évidemment n'être qu'une aberration plus chétive et incolore, produite par l'extrême élévation du Gornergrat.

Théorie de la formation des faces d'un cristal

PAR A. BERTHOUD, PROFESSEUR

On admet en général que les faces qui se développent dans la cristallisation sont celles qui présentent, dans les conditions où le cristal se forme, la plus grande résistance aux actions extérieures. Longtemps on n'a eu que des notions très vagues sur les différences de stabilité des cristaux suivant les faces qui les limitent. C'est à MM. Gibbs et Curie que revient le mérite d'avoir montré, indépendamment l'un de l'autre, que ces différences de stabilité ne résultent que de l'énergie superficielle et que de toutes les formes ou combinaisons de formes compatibles avec la symétrie de l'édifice cristallin, celle dont l'énergie superficielle est minimum, est la plus stable. La condition nécessaire pour qu'une face se développe serait ainsi qu'elle ait une faible énergie superficielle et si on connaissait la constante de capillarité de toutes les faces possibles, on pourrait calculer celles qui doivent apparaître dans la cristallisation et leurs dimensions relatives.

Il est hors de doute que la forme la plus stable est effectivement celle dont l'énergie superficielle est la plus faible, mais la question qui se pose est de savoir si les cristaux prennent réellement cette forme d'équilibre comme on l'admet actuellement. Cette hypothèse ne s'appuie sur aucun fait probant et elle se heurte

à des difficultés; aussi croyons-nous qu'elle doit être abandonnée et cela d'autant plus qu'il y a un facteur autre que la stabilité, qui, selon toute évidence, doit jouer un rôle dans le développement des faces cristallines.

La formation des faces planes résulte de l'inégale vitesse d'accroissement dans les directions différentes ou plus exactement sur les faces différentes. Les seules qui puissent se développer sont celles dont la vitesse de cristallisation est la plus faible¹. Or, ces différences de vitesse de cristallisation parfois considérables, peut-on les attribuer à l'énergie superficielle? Pour répondre à cette question, voyons par quel processus l'énergie superficielle pourrait avoir une influence sur le développement d'un cristal qui se sépare d'une solution.

Considérons, par exemple, un corps cristallisant dans le système cubique et dont la forme la plus stable présente la combinaison du cube et de l'octaèdre. Dans cette forme d'équilibre les faces ont nécessairement la même solubilité; s'il en était autrement, le cristal plongé dans une solution de concentration convenable tendrait à se dissoudre sur les faces les plus solubles et à s'accroître sur les autres; il ne serait donc pas en véritable équilibre. Mais si certaines faces, celles de l'octaèdre par exemple, ont pris une trop grande extension, un accroissement du cristal sur ces faces a pour effet de diminuer leurs dimensions et de le rapprocher de sa forme d'équilibre; l'écart est au contraire augmenté, si la cristallisation a lieu sur les faces du cube. La chute d'énergie

¹ LAPPARENT. *Cours de minéralogie*, II^{me} édit., p. 341.

WULF. *Zeit. für Kryst.*, 34, 449.

est plus grande dans le premier cas, puisqu'il se forme un cristal plus stable et, par conséquent, d'après un principe de la statique, les faces trop développées de l'octaèdre sont moins solubles que celles du cube¹.

C'est à ces différences de solubilité, qui apparaissent dès que le cristal s'écarte de sa forme d'équilibre, qu'il faudrait attribuer la conservation de cette forme pendant que le cristal s'accroît. Si on admet la théorie actuelle, les choses devraient en effet se passer de la manière suivante : dans la forme la plus stable toutes les faces ont la même vitesse de cristallisation, puisque la solution est également sursaturée pour chacune d'elles². Mais les faces les plus petites prennent ainsi une trop grande extension et deviennent moins solubles ; la solution se trouve alors plus fortement sursaturée pour ces faces que pour les autres, la cristallisation s'y produit en conséquence avec une plus grande vitesse et la forme la plus stable est ainsi conservée.

On peut cependant se demander si on n'exagère pas l'influence de ces différences de solubilité en admettant qu'elles règlent aussi la vitesse de cristalli-

¹ OSTWALD (*Lehrb. der allg. Chemie*, II, 2, 749) commet par inadvertance une erreur en affirmant que les faces les moins solubles sont nécessairement celles dont l'énergie superficielle est la plus grande. Les faces les moins solubles sont celles qui ont un trop grand développement, quelle que soit leur énergie superficielle. Quoique celle-ci ne soit pas la même pour toutes les faces, elles ont cependant toutes la même solubilité dans la forme de véritable équilibre.

² La théorie actuelle revient en effet à supposer que la vitesse de cristallisation des différentes faces ne dépend que du degré de sursaturation. Cette hypothèse ne nous paraît guère admissible, car la nature de la face doit avoir aussi une influence. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question.

sation. Il est certain qu'elles ne sont jamais que très faibles, même quand le cristal est très éloigné de sa forme d'équilibre, et il est impossible de les constater directement. Il existerait cependant, d'après plusieurs auteurs, des phénomènes auxquels on ne peut attribuer d'autre cause que l'inégale solubilité des faces et qui viendraient ainsi à l'appui de la théorie généralement admise. Il convient d'examiner si cette opinion est justifiée.

Pasteur a observé, et cette observation a été souvent répétée après lui, que si l'on plonge un cristal dans ses eaux-mères après l'avoir brisé, il s'accroît beaucoup plus rapidement sur la partie blessée que sur les faces naturelles, en sorte qu'il est bientôt réparé. Cette régénération des cristaux brisés peut même se produire sans qu'une quantité appréciable de substance se dépose sur les faces naturelles. Lecoq de Boisbaudran¹ a constaté qu'un cristal d'alun ammoniacal présentant les faces de l'octaèdre et celles du cube, placé dans une solution basique et très légèrement sursaturée de ce sel, ne s'accroît que sur les faces de l'octaèdre qui deviennent plus petites, celles du cube se développant sans que leurs distances augmentent. Il s'agit ici d'un phénomène absolument analogue à celui de la régénération des cristaux brisés et Lecoq de Boisbaudran les attribue tous deux à une différence de la solubilité des faces. Les moins solubles seraient dans un cristal d'alun, celles de l'octaèdre, et dans un cristal brisé les faces artificielles. Une objection se présente cependant, qui n'a pas échappé à Lecoq de Boisbaudran. Si dans le cristal d'alun les faces de l'octaèdre sont moins solubles que celles du cube, il

¹ Comptes rendus, 80, 1007.

doit exister une solution dans laquelle le cristal se dissout sur ces dernières tandis qu'il s'accroît sur celles de l'octaèdre; de même un cristal brisé plongé dans une solution de concentration déterminée devrait se réparer aux dépens de sa propre masse. Malgré ses efforts, Lecoq de Boisbaudran¹ n'est pas parvenu à observer ces phénomènes; il attribue ces résultats négatifs à une certaine inertie des faces cristallines, à une résistance aux changements d'état ensuite de laquelle un cristal peut subsister sans se dissoudre ni s'accroître, soit dans une solution légèrement sursaturée, soit dans une solution presque saturée. Mais si les faces cristallines présentent réellement une inertie², il n'est nullement nécessaire de faire intervenir les différences de solubilité pour expliquer les phénomènes en question. On peut admettre avec autant de raison que cette inertie varie d'une face à l'autre et qu'elle est en particulier plus grande pour les faces naturelles que pour les faces artificielles. En fait, ces phénomènes ne montrent qu'une chose, à savoir que la vitesse de cristallisation n'est pas la même sur toutes les faces, ce qui est, comme nous l'avons vu, la raison même du développement des faces planes et le fait dont il s'agit de fournir l'explication. Celle que Lecoq de Boisbaudran a proposée n'est nullement prouvée, puisque le seul fait qui en eût démontré l'exactitude, la régénération d'un cristal aux dépens de sa propre substance, n'a pu être observé. On ne peut donc s'appuyer sur ces phénomènes pour affir-

¹ Comptes rendus, 80, 1450.

² D'autres auteurs ont attiré l'attention sur cette inertie des faces cristallines et insisté sur son importance. Voir RETGERS, *Zeit. für phys. Chemie*, 9, 267.

mer que les différences de solubilité des faces sont appréciables et jouent un rôle dans la cristallisation¹.

Le calcul de ces différences de solubilité est impossible, puisqu'il exigerait la connaissance de la constante de capillarité de chaque face que l'on ne possède pas; on peut cependant estimer, dans tel cas donné, leur ordre de grandeur.

On sait que la solubilité augmente avec l'état de division de la matière et que ce phénomène est dû au fait que l'énergie superficielle d'une quantité donnée de substance est d'autant plus élevée que les particules sont plus fines. Cependant ces variations de la solubilité ne sont appréciables que si les particules sont extrêmement petites et cela déjà est de nature à jeter un doute sur la possibilité de l'influence de l'énergie superficielle dans la formation des cristaux macroscopiques. Hulett², dont les recherches ont porté sur l'oxyde de mercure, le sulfate de baryum, le sulfate de calcium (gypse), a constaté que la solubilité devient pratiquement indépendante de la grosseur des particules dès que leur diamètre dépasse 2 μ et on peut, d'après cet auteur, déduire de ses résultats expérimentaux que l'énergie superficielle, pour les substances

¹ Viola aurait cependant observé que les différentes faces d'un cristal n'ont pas la même solubilité. Nous ne connaissons ce travail que par un référé (*Zeit. für phys. Chem.*, 29, 175) et n'avons aucun renseignement sur la méthode employée; nous osons cependant exprimer des doutes quant aux conclusions de l'auteur. Il nous paraît inadmissible, étant donné le fait de la régénération des cristaux brisés, que la solubilité des faces artificielles dépasse, ainsi que le prétend Viola, celle des faces naturelles d'une manière assez sensible pour être observée. L'opinion émise par le même auteur, que la solubilité d'un cristal est la moyenne des solubilités des différentes faces, qui n'auraient donc pas la même valeur, nous paraît également inacceptable.

² *Zeit. für phys. Chemie*, 37, 385.

indiquées, est de 100 à 150 ergs par centimètre carré. Ce n'est là évidemment qu'une approximation; il est fort possible que d'autres substances donneraient des valeurs plus élevées; on peut cependant adopter ces chiffres comme exprimant l'ordre de grandeur de l'énergie superficielle des solides.

Ostwald¹ a montré que dans un cristal quadratique limité par les faces du prisme et les bases et dont l'énergie superficielle est minimum, le rapport de la hauteur du prisme au côté de la base est égal à celui de la constante de capillarité de la base à celle des faces latérales. Supposons que dans la forme d'équilibre la hauteur soit égale à huit fois le côté de la base; si la constante de capillarité des faces latérales est de 100 ergs-cm², celle des bases sera donc de 800 ergs-cm². Admettons que le volume moléculaire soit égal à 100 centimètres cubes et proposons-nous de calculer la différence de solubilité des faces du prisme et des bases dans un cristal dont le côté de la base et la hauteur seraient de un millimètre. L'augmentation que subit l'énergie superficielle quand le cristal s'accroît n'est pas la même suivant que la cristallisation a lieu sur les faces du prisme ou sur les bases; déterminons quelle serait la différence pour un accroissement de 0,01mm³ par exemple:

I. Le cristal s'accroît sur les bases :

Accroissement des faces latérales 0,04mm².

Accroissement de l'énergie superficielle 0,0004.100 = 0,04 erg.

¹ *Lehrb.*, I, 939. Voir aussi Wulff, qui a traité la question d'une manière plus générale, *Zeit. für Kristallographie*, 34, 449.

II. Le cristal s'accroît sur les faces du prisme :

$$\text{Epaisseur du dépôt} \dots \frac{0,01}{4} = 0,0025 \text{ mm.}$$

$$\text{Accroissement des faces latérales} \dots 4 \cdot 2 \cdot 0,0025 = 0,02 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Accroissement des faces basiques} \dots 2 \cdot 4 \cdot 0,0025 = 0,02 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Accroissement de l'énergie superficielle des faces latérales} \quad 0,0002 \cdot 800 = 0,16 \text{ erg.}$$

$$\text{Accroissement de l'énergie superficielle des faces basiques} \quad 0,0002 \cdot 100 = \underline{0,02 \text{ erg.}}$$

$$\text{Accroissement total de l'énergie superficielle} \quad 0,18 \text{ erg.}$$

La différence entre ces deux augmentations de l'énergie superficielle est donc de 0,14 erg; rapportée à une molécule-gramme (100 centimètres cubes) elle serait de 1 400 000 ergs.

On démontre que le rapport des solubilités de deux modifications d'une même substance est donnée par l'équation :

$$\ln \frac{c_1}{c_2} = \frac{F}{RT}$$

où c_1 et c_2 représentent les solubilités, F la différence par molécule-gramme de l'énergie libre des deux modifications considérées, R la constante des gaz qui est égale en chiffres ronds à 83.10^6 , T la température absolue que nous pouvons supposer égale à 290^0 ($t = 17^0$). Appliquée à notre cas, cette formule nous donne :

$$\ln \frac{c_1}{c_2} = \frac{1\,400\,000}{83 \cdot 10^6 \cdot 290}$$

ou bien

$$\log \frac{c_1}{c_2} = 0,434 \cdot \frac{1\,400\,000}{83 \cdot 10^6 \cdot 290} = 0,000025$$

d'où

$$\frac{c_1}{c_2} = 1,000057.$$

Ainsi, quoiqu'il s'agisse d'un cristal de dimensions relativement faibles et très éloigné de sa forme d'équilibre, les faces ont presque exactement la même solubilité.

Afin de donner une idée des limites auxquelles les dimensions des cristaux peuvent descendre sans que les différences de solubilité deviennent appréciables, nous avons répété pour d'autres dimensions un calcul analogue au précédent. Les résultats sont réunis dans le tableau suivant :

Côté de la base en mm.	Hauteur du prisme en mm.	$\frac{c_1}{c_2}$
1	8	1
1	7	1,0000012
0,1	0,7	1,000012
0,01	0,07	1,00012
0,001	0,007	1,0012
1	1	1,000057
0,1	0,1	1,00057
0,01	0,01	1,0057
1	0,1	1,00065
0,1	0,01	1,0065

Comme on le voit, les différences de solubilité peuvent devenir sensibles pour les cristaux microscopiques.

piques, mais pour les cristaux macroscopiques, et nous ne nous occuperons que de ces derniers, les différences sont toujours extrêmement faibles et bien inférieures à celles qu'on peut constater expérimentalement dans les conditions les plus favorables.

D'ailleurs, si la théorie de Gibbs et Curie est exacte, les valeurs ci-dessus ne seraient qu'exceptionnellement atteintes. Si le cristal s'accroît en conservant sa forme la plus stable, c'est à des différences *infinitement* petites de la solubilité des faces qu'il faut attribuer les variations souvent considérables de la vitesse de cristallisation. Ce n'est que lorsque le cristal prend accidentellement une forme anormale que ces différences peuvent se rapprocher des valeurs que le calcul nous a fournies. Mais à supposer que celles-ci soient atteintes, peut-on leur attribuer une influence sensible sur la vitesse d'accroissement du cristal? Si, pendant la cristallisation, la solution restait constamment saturée par rapport à chaque face, les différences de solubilité, si petites soient-elles, auraient une influence sur le développement du cristal et la théorie de Gibbs et Curie devrait être adoptée; mais il n'en est jamais ainsi. Remarquons d'abord que ces différences de solubilité, que la théorie indique mais qui sont extrêmement faibles et qui n'ont jamais été observées, ne sont réelles que si le cristal, pendant sa formation, est en véritable équilibre avec la solution; or il y a lieu de penser que l'inertie des faces dont il a été question plus haut leur est supérieure et les empêche de se manifester. D'ailleurs une condition nécessaire pour qu'un cristal s'accroisse est que la solution soit sursaturée; mais dès que la sursaturation est appréciable, les différences de solubilité

deviennent négligeables. Si l'énergie superficielle intervenait seule dans le développement des faces, le cristal prendrait alors la forme sphérique; mais cela ne se produit jamais; même quand la sursaturation est très forte et que les différences de solubilité des faces ne peuvent évidemment jouer aucun rôle, le cristal se limite par des facettes planes. La conclusion qui s'impose c'est que le développement de celles-ci est dû à une autre cause.

Les différentes faces n'étant pas identiques au point de vue de la distribution de la matière, on ne voit pas pour quelle raison elles auraient la même vitesse de cristallisation quand la solution est pour toutes également sursaturée. Ce qu'on ne concevrait pas, ce serait au contraire que cette inégale distribution de la matière soit sans influence sur la vitesse de cristallisation, tandis qu'elle se manifeste dans toutes les autres propriétés. Il n'est donc nullement nécessaire de faire intervenir l'énergie superficielle pour expliquer les différences de vitesse de cristallisation. Elles ne constituent qu'un cas particulier de cette loi générale suivant laquelle les propriétés d'un cristal varient avec la direction suivie et sont une conséquence directe de l'inégale distribution de la matière dans les directions différentes. La vitesse de cristallisation serait ainsi sans rapport avec l'énergie superficielle et les faces qui se développent ne seraient pas nécessairement les plus stables¹. On ne peut objecter que s'il en était ainsi le cristal se transformerait peu

¹ M. de Lapparent (loc. cit.) cherche à établir que les faces dont la vitesse de cristallisation est la plus faible sont les plus stables. Nous ne pouvons le suivre dans ces considérations qui ne s'appuient sur aucun principe défini et la thèse contraire pourrait être soutenue avec d'aussi bonnes raisons.

à peu et prendrait la forme la plus stable quand on le conserve dans ses eaux-mères, car les cas sont nombreux où des cristaux subsistent dans ces conditions, quoiqu'ils ne soient pas en véritable équilibre. Un ensemble de petits cristaux constitue un système moins stable que s'ils étaient réunis en un seul; cependant, ce n'est que dans le cas où ils sont microscopiques que les plus grands s'accroissent aux dépens des plus petits; dès qu'ils atteignent des dimensions appréciables, les différences de solubilité sont trop faibles pour vaincre l'inertie des faces; or celles qui peuvent exister entre les faces d'un cristal sont du même ordre de grandeur et doivent aussi être insuffisantes pour provoquer un changement de forme.

On a voulu voir une confirmation de l'hypothèse suivant laquelle les faces naturelles sont celles qui assurent au cristal la plus grande stabilité, dans le fait que ces faces ont ordinairement une grande densité réticulaire, comme cela résulte de la loi des indices rationnels. Il est en effet très vraisemblable que la résistance d'une face aux actions extérieures soit d'autant plus grande que la densité réticulaire est plus élevée et cette opinion se trouve confirmée par le fait que les faces de clivage, qui sont les plus stables possibles, ont toujours un indice simple. Il serait cependant inadmissible de se fonder sur la loi des indices rationnels pour affirmer que la combinaison de faces qui limitent un cristal est toujours et nécessairement la plus stable possible. Cette manière de voir est même en opposition avec le fait que les faces de clivage n'ont souvent qu'une faible extension ou même n'apparaissent pas dans la cristallisation.

Plusieurs explications ont été proposées pour faire disparaître cette contradiction. On a prétendu que les circonstances ne sont pas les mêmes pour les forces mécaniques qui produisent le clivage et pour les forces physiques ou chimiques qui agissent dans la cristallisation. D'après Sohncke¹, il suffit, pour qu'une face se développe, qu'elle ait une grande densité réticulaire, tandis que sur les plans de clivages il faut en outre que la cohésion normale soit minimum, deux conditions inséparables dans les réseaux de Bravais, mais qui peuvent être distinctes dans ceux de Sohncke.

Cette interprétation, qui a été reproduite par d'autres auteurs, nous paraît reposer sur une confusion. Quand il s'agit de deux cristaux dimorphes, la forme la plus stable vis-à-vis des réactifs chimiques n'est pas nécessairement celle qui présente la plus grande résistance aux actions mécaniques, car celles-ci ne peuvent amener dans le même état ces cristaux dont la structure interne est différente. Il n'en est plus de même pour deux cristaux A et B qui ne diffèrent que par la direction des faces qui les limitent. Supposons l'énergie libre de A plus faible que celle de B. Pour faire subir à ces deux cristaux une transformation quelconque qui les amène tous deux dans le même état, il faut une dépense d'énergie plus grande pour A que pour B; la forme A est donc la plus stable et cela quelle que soit la nature de la transformation ou des forces qui la produisent. L'interprétation de Sohncke est donc inadmissible.

On a fait remarquer que la stabilité d'un cristal dépend du milieu ambiant et comme on attribue

¹ *Zeit. für Kryst.*, 13, 214.

ordinairement à cette influence du milieu sur la stabilité les variations de la forme d'un cristal suivant les conditions dans lesquelles il s'accroît, il a paru naturel d'y voir aussi la cause de la discordance entre les plans de clivage et les faces naturelles. Cependant l'influence du milieu sur la forme cristalline peut s'expliquer sans faire intervenir la stabilité. On conçoit en effet que si les conditions sont modifiées, les vitesses de cristallisation le soient aussi, mais non pas toutes dans le même rapport et que la forme du cristal change. Pour nous qui acceptons cette manière de voir, car nous croyons qu'on a singulièrement exagéré l'influence de la stabilité dans le développement des faces cristallines, la discordance entre les faces de clivage et celles du cristal ne demande aucune explication et apparaît même comme une confirmation de la théorie que nous avons exposée. Cette dernière est d'ailleurs corroborée par d'autres faits.

Si l'énergie superficielle détermine la forme d'un cristal qui s'accroît, elle doit aussi avoir pour effet de conserver cette forme quand le cristal se dissout. Dès qu'en se dissolvant il s'écarte de sa forme d'équilibre, il doit se produire, comme pendant la cristallisation, des différences de solubilité s'opposant à un changement de forme. Or, d'après Wulff¹, les faces d'un cristal de sel de Mohr, dont les vitesses de cristallisation varient à peu près dans le rapport de un à trois, se dissolvent sensiblement avec la même vitesse; le cristal ne conserve donc pas sa forme en se dissolvant. Wulff attribue ce phénomène à la formation des figures de corrosion qui empêchent de déterminer la véritable vitesse de dissolution d'une face. Quoiqu'il

¹ Loc. cit.

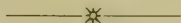
en soit de cette explication, qui paraît très plausible, le phénomène est en contradiction avec la théorie actuellement admise. D'ailleurs la formation des figures de corrosion, qui est absolument générale et qui se présente aussi bien dans la dissolution que dans l'action des agents chimiques, nous fournit elle-même un argument contre cette théorie. Si les faces naturelles d'un cristal sont celles dont l'énergie superficielle est minimum, les facettes de corrosion qui n'appartiennent pas ordinairement aux mêmes formes que celles du cristal ont une énergie superficielle plus élevée; elles augmentent en outre la surface. Pour ces deux raisons leur formation a pour conséquence un accroissement de l'énergie superficielle, c'est-à-dire une diminution de la stabilité. La solubilité de ces facettes étant plus faible que celle des faces du cristal, une figure qui viendrait à se former accidentellement devrait ne pas tarder à disparaître; au lieu de cela on les voit se multiplier à l'infini.

Nous n'avons pas la prétention de donner incidemment une explication de la formation des figures de corrosion, mais on peut remarquer que la théorie que nous avons exposée pourrait fournir une interprétation. Les faces naturelles d'un cristal qui sont celles dont la vitesse de cristallisation est la plus faible, sont aussi selon toute probabilité celles qui se dissolvent le plus lentement. Si donc le dissolvant attaque le cristal en un point donné d'une face en y produisant une corrosion très petite, les facettes de celle-ci ayant une vitesse de dissolution plus grande que la face principale tendront à se développer plutôt qu'à disparaître.

En résumé, les différences de l'énergie libre des

cristaux suivant les faces qui les limitent sont trop faibles pour qu'on puisse leur attribuer un rôle appréciable dans le développement des cristaux. L'hypothèse suivant laquelle les faces qui limitent un cristal sont toujours les plus stables possibles ne s'appuie sur aucun fait probant. Les faits s'expliquent d'une manière beaucoup plus satisfaisante, si l'on admet que les différences de vitesse de cristallisation qui déterminent le développement des faces planes résultent directement de l'inégale distribution de la matière et sont sans rapport avec la stabilité des faces ¹.

¹ Des considérations analogues s'appliquent à d'autres phénomènes qui, de même que la cristallisation, se produisent avec des vitesses variables suivant la direction de la face. Schenk (*Zeit. für phys. Chemie*, 37, 115, Ref.) a observé par exemple que la vitesse d'efflorescence des cristaux d'alun n'est pas la même sur toutes les faces; les valeurs extrêmes observées sont dans le rapport de 1 à 1,6. L'auteur admet que les vitesses d'efflorescence sont proportionnelles à la tension des vapeurs et par conséquent que celle-ci varie dans de larges limites d'une face à l'autre. Cette opinion nous paraît inadmissible. Dans la forme d'équilibre la tension des vapeurs, comme la solubilité, est la même sur toutes les faces et si le cristal s'écarte de cette forme la tension des vapeurs ne varie que très peu d'une face à l'autre. On conçoit d'ailleurs aisément que la vitesse d'efflorescence varie d'une face à l'autre quoique la tension des vapeurs soit constante.



LIE ET SON ŒUVRE

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Les mathématiques du XIX^{me} siècle doivent à la Norvège deux de leurs plus illustres représentants : Niels Henrik Abel et Sophus Lie. Le premier (1802-1829), que ses malheurs autant que ses découvertes ont rendu célèbre, donna à l'algèbre supérieure et à la théorie des fonctions elliptiques, dont il aperçut la double périodicité, un essor extraordinaire. Le second (1842-1899) acquit un renom universel par ses conceptions géniales sur la géométrie des sphères, les transformations de contact et leur application aux équations aux dérivées partielles, la théorie des groupes continus de transformations et les bases de la géométrie.

Ayant constaté que la détermination de la sphère, aussi bien que celle de la droite, dépendait de six coordonnées homogènes liées entre elles par une équation quadratique également homogène, Sophus Lie parvint, au moyen de substitutions linéaires, à passer sans peine de l'un de ces éléments d'espace à l'autre. Dans l'une des conférences qu'il fit du 28 août au 9 septembre 1893 devant le Congrès des mathématiciens réunis à Chicago lors de l'Exposition, M. Félix Klein, le savant professeur de Göttingue, s'exprime à ce sujet ainsi qu'il suit¹ : « Prenant

¹ *L'œuvre géométrique de Sophus Lie* (traduit de l'anglais par M. L. Laugel). *Nouvelles annales de mathématiques*, 3^{me} série, t. XV (janvier 1896).

l'équation de la sphère sous la forme

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2Bx - 2Cy - 2Dz + E = 0,$$

les coefficients B, C, D, E peuvent être regardés comme les coordonnées de la sphère, et l'espace ordinaire se présente alors comme une variété¹ (*Mannigfaltigkeit*) à quatre dimensions. Quant au rayon R de la sphère, nous avons

$$R^2 = B^2 + C^2 + D^2 - E,$$

relation qui lie la cinquième grandeur R aux quatre coordonnées B, C, D, E.

Pour introduire des coordonnées homogènes, posons

$$B = \frac{b}{a}, C = \frac{c}{a}, D = \frac{d}{a}, E = \frac{e}{a}, R = \frac{r}{a};$$

alors a, b, c, d, e sont les cinq coordonnées homogènes de la sphère, et la sixième grandeur r leur est liée par l'entremise de l'équation quadratique homogène

$$r^2 = b^2 + c^2 + d^2 - ae. »$$

Antérieurement à Lie, on admettait communément que la sphère était déterminée par les cinq quantités a, b, c, d, e , assujetties à vérifier l'expression homogène

$$b^2 + c^2 + d^2 - ae = 0,$$

obtenue en supposant $r = 0$ dans l'équation ci-dessus, ce qui revient à dire que la sphère se réduit à un point. Le géomètre norvégien généralisa la question en choisissant les six grandeurs a, b, c, d, e, r pour

¹ On dit aussi une multiplicité.

les coordonnées homogènes de la sphère. D'où deux conceptions différentes du même objet. Dans la première, que M. F. Klein désigne sous la dénomination de *géométrie élémentaire des sphères*, on n'emploie que les cinq paramètres a, b, c, d, e . Le groupe qui lui correspond est celui des transformations ponctuelles dites *conformes*, dont la conservation des angles est le caractère distinctif. La plus connue est l'inversion ou transformation par rayons vecteurs réciproques, dont la projection stéréographique n'est qu'un cas particulier. Le propre de ces méthodes réside dans le changement des sphères en sphères, le plan étant assimilé à une sphère de rayon infiniment grand. Cette géométrie a conduit M. Darboux à des recherches du plus haut intérêt sur les *cyclides*¹, ces surfaces du quatrième ordre, ou quartiques, admettant pour ligne double, ou courbe nodale, le cercle de l'infini. Le tore, les podaires et les inverses de quadriques, sont les exemples les plus simples de ce genre de surfaces, dont la classique *cyclide de Dupin* est le type le plus remarquable.

Dans la *géométrie supérieure des sphères* ou de *Lie*, comme l'appelle M. F. Klein, on introduit la sixième grandeur r , liée aux cinq précédentes par l'équation homogène déjà mentionnée :

$$b^2 + c^2 + d^2 - ae = r^2.$$

¹ DARBOUX, *Sur une classe remarquable de courbes et de surfaces algébriques*, mémoire présenté à l'Académie des sciences en 1869, 1^{re} édit., 1873; 2^{me} édit., 1896. — *Leçons sur la théorie générale des surfaces*, 1887-1896.

Voir aussi : CASEY, *Sur les cyclides et les sphéro-quartiques* (*Phil. trans.*, t. CLXI); MOUTARD, *Nouvelles annales de mathématiques*, 1864; NEUBERG, *Sur la cyclide de Dupin* (*Mémoires de la Société royale des sciences de Liège*, 2^{me} série, t. X, 1884); SALMON, *Traité de géométrie analytique à trois dimensions* (trad. O. Chemin), 3^{me} partie, 1892; etc.

Le groupe correspondant n'est plus caractérisé par des transformations ponctuelles. En effet, toute sphère de rayon nul, c'est-à-dire tout point de l'espace, devient une sphère dont le rayon est, en général, différent de zéro. Un point se transforme ainsi en une sphère de rayon déterminé. De plus, des sphères primitivement en contact demeurent encore en contact après la transformation. Nous sommes ainsi conduits aux fameuses transformations dites *de contact*, dont la découverte constitue un des plus beaux titres de gloire du géomètre scandinave, bien qu'occasionnellement entrevues avant lui par Legendre, Plücker et Jacobi¹. Comme leur nom l'indique, dans ce genre de transformations, le contact est une propriété invariante. Les courbes, ou les surfaces, qui se touchent, se changent en courbes, ou en surfaces, possédant la même vertu.

Dans sa *géométrie de la droite*, Plücker avait introduit six coordonnées homogènes, liées entre elles par une équation quadratique également homogène. Lie ne tarda pas à discerner l'étonnante connexion de sa propre géométrie des sphères avec la géométrie plückérienne de la droite. De simples substitutions linéaires lui permirent de passer de l'une à l'autre; dès 1870, il parvint ainsi à « rattacher toute proposition relative à des droites à une proposition relative à des sphères et *vice versa*² ». Il reconnut, en premier lieu, que deux sphères en contact correspondent à deux droites qui se coupent, remarque qui l'amena à

¹ LIE, *Begründung einer Invariantentheorie der Berührungstransformationen* (*Math. annalen*, t. VIII), Leipzig, 1872.

² DARBOUX, *Etude sur le développement des méthodes géométriques*, Paris, 1904.

établir un rapprochement ingénieux entre deux surfaces en apparence complètement dissemblables : l'hyperboloïde à une nappe et la cyclide de Dupin. On sait, en effet, que toutes les droites (*génératrices*) qui rencontrent trois droites fixes quelconques (*directrices*), en rencontrent une infinité. C'est en quoi consiste la génération rectiligne de l'hyperboloïde, qui forme, avec son voisin le paraboloid hyperbolique, la classe si intéressante des quadriques gauches. De même, toutes les sphères tangentes à trois sphères fixes en touchent une infinité. L'enveloppe de ces sphères n'est autre que la cyclide de Dupin, dont il a déjà été fait mention plus haut. Le colonel Mannheim a démontré d'une façon élégante que cette surface remarquable à tant d'égards est la transformée d'un tore par rayons vecteurs réciproques¹.

Poursuivant le cours de ses investigations, dont le début avait été si brillant, Lie fut conduit quelques années plus tard (1872-1873) à la transformation générale qui porte son nom. Partant de l'idée de l'*élément de contact* ou de *surface* (on appelle ainsi l'ensemble d'un point et d'un plan passant par ce point), il parvint à remplacer des lignes se coupant dans l'espace par des surfaces tangentes entre elles, et à faire correspondre les lignes de courbure d'une surface aux lignes asymptotiques de sa transformée, et réciproquement. D'où le beau théorème, auquel M. G. Humbert, professeur à l'Ecole polytechnique de Paris, donne l'énoncé suivant :

« Soient deux surfaces, s et S , transformées l'une

¹ GOURSAT, *Cours d'analyse mathématique*, t. I^{er}, p. 592. Paris, 1902.

HUMBERT, *Cours d'analyse*, t. I^{er}, p. 446. Paris, 1903.

de l'autre par la transformation de Lie; à un point m de s correspond un point M de S : quand m décrit une ligne asymptotique de s , M décrit une ligne de courbure de S . » (*Cours d'analyse*, t. I^{er}, p. 447).

Il convient de rappeler ici que, dans un mémoire publié dans le *Bulletin de la Société mathématique de France* (t. XXVII, 1899, p. 146), le regretté Ernest Duporcq a généralisé la transformation de Lie, en faisant correspondre aux droites de l'espace, non les sphères, mais les quadriques circonscrites à une quadrique fixe. Dans un article remarquable, inséré dans la livraison du mois de mai 1905 des *Nouvelles annales de mathématiques*, M. R. Bricard définit, par des formules très simples, une transformation qui jouit de propriétés identiques à celle de Duporcq, et admet, comme cas particulier, la transformation de Lie (p. 221-225).

Mais l'une des plus merveilleuses applications des transformations de contact est celle que l'illustre géomètre norvégien fit à l'interprétation des équations aux dérivées partielles et de leurs intégrales. Car, il est bon qu'on le sache, le but constant poursuivi par Lie dans ses investigations géométriques a été le perfectionnement de la théorie des équations différentielles¹, comme le prouvent ses nombreux ouvrages sur cette matière². S'occupant tout d'abord des

¹ GOURSAT, *Leçons sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre*. Paris, 1892.

² LIE, *Zur Theorie partieller Differentialgleichungen erster Ordnung* (Göttinger Nachrichten, 1872); *Ueber partielle Differentialgleichungen erster Ordnung*, Christiania, 1878; *Untersuchungen über Differentialgleichungen*, Christiania, 1882; *Classification und Integration von gewöhnlichen Differentialgleichungen zwischen x, y , die eine Gruppe von Transformationen gestatten*, Christiania, 1883; *Ueber Integralinvarianten und Differentialgleichungen*, Christiania, 1902, etc.

équations aux dérivées partielles du premier ordre, il réussit à définir, même dans les cas les plus spéciaux, les trois sortes de solutions dont elles sont susceptibles : *complète*, *générale* et *singulière*. Malgré les admirables travaux de Monge, de Lagrange, de Jacobi et de Cauchy, ce chapitre important du calcul infinitésimal péchait par un manque de précision et d'uniformité. Lie sut, le premier, ramener toutes les variétés de ces équations, en apparence distinctes les unes des autres, à un type unique très simple. Les transformations de contact lui fournirent ensuite un mode de représentation géométrique de leurs intégrales, qui ne laisse rien à désirer au double point de vue de l'élégance et de la clarté.

Résumons ici, d'après l'excellent aperçu qu'en donne M. F. Klein, les idées de Sophus Lie sur ce sujet. On sait que les équations aux dérivées partielles du premier ordre à deux variables indépendantes sont de la forme

$$f(x, y, z, p, q) = 0,$$

p et q étant les dérivées premières de la fonction z par rapport à x et y respectivement.

Toute équation différentielle de ce genre admet trois sortes de solutions, savoir :

1^o Une solution renfermant deux constantes arbitraires. C'est l'*intégrale complète*.

2^o Une solution dépendant d'une fonction arbitraire. C'est l'*intégrale générale*.

3^o Une solution qui ne contient rien d'arbitraire. C'est l'*intégrale singulière*.

Lagrange¹ a montré comment, la première de ces solutions étant connue, on en peut déduire les deux autres, à l'aide de simples différentiations et éliminations. C'est la méthode généralement suivie dans les cours actuels².

« Dans l'ancienne théorie classique, ainsi s'exprime M. F. Klein, on fait une distinction suivant la manière dont p et q se présentent dans l'équation. Ainsi, lorsque p et q y entrent au premier degré, l'équation est dite *linéaire* ; si p et q tous deux étaient absents, l'on ne regarderait pas l'équation comme étant une équation *différentielle*. Au point de vue de la nouvelle géométrie de Lie, ces distinctions disparaissent complètement, comme nous allons le voir.

« Le nombre de tous les éléments de surface, dans tout l'espace, est évidemment ∞^5 .

« Ecrire notre équation différentielle, c'est mettre à part, prendre parmi ces éléments une variété à quatre dimensions M_4 de ∞^4 éléments.

« Or, trouver une *solution* de l'équation au sens de Lie, c'est prendre encore dans cette M_4 , et mettre à part, une variété M_2 jouissant de la propriété caractéristique ; que cette M_2 soit point, courbe ou surface, c'est là chose indifférente.

« Ce que Lagrange nomme trouver une *solution complète* consiste à partager l' M_4 en ∞^2 variétés M_2 . Ceci, naturellement, peut être pratiqué d'un nombre infini de manières. Enfin, si dans ces ∞^2 variétés M_2

¹ *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin*, 1774, p. 266.

² Voir entre autres : HOÜEL, *Cours de calcul infinitésimal*, t. III. p. 186-189. Paris 1880.

HUMBERT, *Cours d'analyse*, t. II, p. 456-460. Paris, 1904.

GOUSAT, *Cours d'analyse mathématique*, t. II, p. 552-555. Paris, 1905.

nous prenons un système simplement infini, l'enveloppe de ce système représente ce que Lagrange nomme *solution générale*. Ces définitions sont valables d'une manière toute générale pour *toutes* les équations aux dérivées partielles du premier ordre, sous leurs formes même les plus particulières¹. »

Puis le savant professeur de l'Université de Gœttingue fait voir par un exemple en quel sens une équation $f(x, y, z) = 0$, où p et q manquent, peut être regardée comme une équation différentielle, et ce que signifient alors ses diverses solutions. « Prenons, dit-il, le cas tout spécial $z = 0$. Tandis que, dans le système habituel de coordonnées, cette expression représente *tous les points* du plan des xy , dans le système de *Lie*, elle représente naturellement *tous les éléments* (de surface) dont les points font partie du plan. Rien de plus simple que d'assigner une *solution complète* dans ce cas. Nous n'avons qu'à prendre les ∞^2 points du plan eux-mêmes, chaque point étant une M_2 relative à l'équation.

« Pour déduire de ceci la *solution générale*, nous devons prendre tous les systèmes en nombre simplement infini de points du plan, autrement dit une courbe quelconque, et former alors l'enveloppe des éléments de surface appartenant aux points; en d'autres termes encore, nous devons prendre les éléments qui ont un contact avec la courbe. En dernier lieu, c'est évidemment le plan lui-même qui représente une *solution singulière*.

« Or, l'immense importance et l'intérêt capital de ce simple exemple tiennent à cette circonstance qu'à

¹ *Nouvelles annales de mathématiques*, 3^{me} série, t. XV (janvier 1896); p. 17-19.

l'aide d'une transformation de contact, toute équation aux dérivées partielles du premier ordre peut être mise sous cette forme particulière si simple, $z = 0$. Ainsi, toute la disposition des solutions que nous venons d'esquisser à grands traits reste valable et légitime d'une manière toute générale. »

L'étude des transformations de contact apporta aussi quelques éclaircissements à la théorie encore si obscure des équations aux dérivées partielles d'ordre supérieur au premier. Elle permit à Lie, en particulier, de généraliser les recherches si originales de Monge et d'Ampère sur l'intégration des équations du second ordre à deux variables indépendantes, et d'indiquer tous les cas où la méthode des *caractéristiques* du premier de ces géomètres est pleinement applicable à ce genre d'expressions.

Les équations aux dérivées partielles du second ordre attirèrent l'attention de Lie sur les *surfaces minima*. On donne ce nom aux surfaces qui ont pour *indicatrice*, en chaque point, une hyperbole équilatère, ou, en d'autres termes, celles dont les rayons de courbure principaux sont égaux et de signe contraire. Lagrange (1760-1761) et Meusnier (1785) en ont fondé la théorie. Mais c'est à Monge que l'on doit la première intégration de leur équation aux dérivées partielles. Lie perfectionna la méthode et les formules du géomètre français et résolut, d'une manière complète, le problème concernant la détermination de toutes les surfaces minima algébriques inscrites dans une développable algébrique, sans que la courbe de contact soit donnée¹. Il fut ainsi, dans ce chapitre

¹ DARBOUX, *Etude sur le développement des méthodes géométriques*, p. 25.

si attrayant de la géométrie infinitésimale, l'émule heureux des Bonnet, des Darboux, des Riemann, des Schwarz et des Weierstrass.

Lie eut moins de succès lorsqu'il tenta d'intégrer l'équation aux dérivées partielles des surfaces à *courbure constante*. On sait que, R_1 et R_2 étant les rayons de courbure principaux, l'on donne à l'inverse du produit $R_1 R_2$ le nom de *courbure totale* de la surface au point considéré, tandis que la somme $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ en est la *courbure moyenne*. La condition de constance de l'une ou de l'autre de ces courbures est une équation différentielle, que Bour prétendait avoir complètement intégrée. S. Lie, voulant en avoir le cœur net, essaya, mais en vain, d'appliquer une méthode générale d'intégration des équations aux dérivées partielles à l'équation particulière des surfaces à courbure constante. Cependant, ses efforts, et ceux des géomètres ses contemporains, ne demeurèrent pas infructueux. Comme M. Darboux le fait fort judicieusement remarquer, « s'il est impossible de déterminer en termes finis toutes ces surfaces, on a pu du moins en obtenir quelques-unes, caractérisées par des propriétés spéciales, telles que celle d'avoir leurs lignes de courbure planes ou sphériques; et l'on a montré, en employant une méthode qui réussit dans beaucoup d'autres problèmes, que l'on peut faire dériver de toute surface à courbure constante une infinité d'autres surfaces de même nature, par des opérations nettement définies qui n'exigent que des quadratures¹ ».

¹ DARBOUX, *Etude sur le développement des méthodes géométriques*, p. 26.

Lie mit un couronnement à son œuvre par sa magistrale théorie des *groupes continus de transformations*. Au début du siècle dernier, Evariste Galois, dont la mort prématurée fut pour la science un malheur irréparable¹, avait jeté les bases de son admirable conception des *groupes de substitutions*, qui devait exercer une influence considérable sur l'évolution de la pensée mathématique. Ce que Galois avait fait pour l'algèbre, Lie le réalisa pour l'analyse et la géométrie. En y introduisant la notion de *groupe*, il éclaira d'un jour tout nouveau trois des chapitres les plus importants des sciences exactes, pures et appliquées : la théorie de l'intégration, celle des quantités complexes et la géométrie non euclidienne. Dans le premier de ces domaines, il généralisa les recherches d'Halphen sur les *invariants différentiels* qu'Ampère avait déjà considérés dans des cas particuliers. Dans le second, il aperçut la connexité entre sa théorie des groupes et les nombres complexes, connexité que les travaux de MM. Poincaré et Scheffers ont rendue plus étroite encore. « Le rapprochement entre la théorie des groupes de Lie et les nombres complexes, dit M. Emile Picard, fait disparaître le mystère qui semblait planer sur ceux-ci, et la véritable origine des symboles est ainsi bien mise en évidence². » Enfin, reprenant les idées d'Helmholtz sur l'espace, Lie fut amené à regarder toute géométrie comme l'étude d'un groupe qui la caractérise, et à légitimer, tout en la fortifiant, la conception moderne des hyperespaces.

¹ Galois fut tué en duel le 30 mai 1832. Il était né le 25 octobre 1811 !

² PICARD, *Sur le développement de l'analyse*, p. 35. Paris, 1905.

M. Poincaré qui, à l'instar de M. Klein en Allemagne, s'est fait en France le défenseur des principes non euclidiens, ne place-t-il pas en tête de son mémoire sur l'*Analysis situs*¹ les lignes suivantes : « La géométrie à n dimensions a un objet réel, personne n'en doute aujourd'hui. Les êtres de l'hyperespace sont susceptibles de définitions précises comme ceux de l'espace ordinaire, et si nous ne pouvons nous les représenter, nous pouvons les concevoir et les étudier. Si donc, par exemple, la mécanique à plus de trois dimensions doit être condamnée comme dépourvue de tout objet, il n'en est pas de même de l'hypergéométrie.

« La géométrie, en effet, n'a pas pour unique raison d'être la description immédiate des corps qui tombent sous nos sens : elle est avant tout l'étude analytique d'un groupe. Rien n'empêche, par conséquent, d'aborder d'autres groupes. »

M. Laisant, par contre, ne se prononce sur cette matière qu'avec une sage réserve. « Les géométries à plus de trois dimensions, dit-il, n'ont guère été qu'un moyen de donner des formes géométriques à des faits algébriques... Elles abrègent le langage, peuvent dispenser de longs calculs, permettre à l'esprit de moins s'égarer dans les symboles. Mais autant une pareille étude est digne d'intérêt et d'une utilité réelle si on la maintient dans ses limites naturelles, autant elle deviendrait funeste dans le cas où l'on prétendrait lui accorder la réalité qui appartient à l'espace dans lequel nous vivons. Cela ne deviendrait plus qu'un jeu plus ou moins brillant de l'esprit, se mettant au

¹ *Journal de l'Ecole Polytechnique*, 1895, p. 1-125.

service de rêveries directement contraires au but de la mathématique¹. »

Certains esprits exaltés ne vont-ils pas, en effet, jusqu'à affirmer l'existence d'un hyperespace, dont notre monde tangible et visible ne serait qu'une variété à trois dimensions, sorte d'Olympe scientifique où réside la Divinité et où se rendent les âmes après avoir quitté leur enveloppe périssable ! De tout temps, le surnaturel a eu des partisans aveugles mais convaincus.

Lie a exposé sa doctrine dans une série d'ouvrages, dont le plus étendu comme le plus important est sa magistrale *Theorie der Transformationsgruppen*², publiée en collaboration avec le professeur Engel. L'application qu'il y fait de la notion de groupe à la définition et au rôle des axiomes en géométrie, dont il a cherché à réduire le nombre au minimum, a servi de point de départ aux savantes recherches de M. Hilbert sur ce sujet³.

L'œuvre de Lie, on le voit, a été considérable. Elle brille surtout par l'originalité et la diversité. La postérité l'a consacrée, en plaçant à côté des plus grands noms de l'Histoire celui du modeste géomètre scandinave.

¹ LAISANT, *La Mathématique*, p. 104-105. Paris, 1898. — Consulter aussi sur ce sujet : JOUFFRET, *Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions*. Paris, 1903. — HERMANN, *La Pangéométrie*, n° 20 de la collection *Scientia*; etc.

² 3 vol., Leipzig, Teubner; 1888-1893.

³ HILBERT, *Grundlagen der Geometrie*, 2^{me} éd.; Leipzig, 1903 : p. 121-162, — Voir aussi : POINCARÉ, *Les fondements de la Géométrie*, à propos de l'ouvrage de M. Hilbert. Paris, 1902.

Quelques mots sur la statistique des vins suisses de 1903

PAR J. JEANPRÊTRE

Permettez-moi de vous prévenir que cette communication n'a rien de bien captivant: autant il est agréable de déguster un verre de bon 1903, autant il est aride de traiter de sa statistique analytique. J'espère cependant que le souvenir de l'un réussira à faire aimer l'autre et que les quelques renseignements que je donnerai ce soir contribueront pour leur petite part au tribut d'hommages que l'on doit au produit de la vigne quand la nature l'a comblé de ses dons.

Mais avant de parler spécialement des vins de Neuchâtel, je désire vous entretenir un instant de la statistique des vins suisses, dont j'ai l'honneur de remettre un exemplaire à la Société.

Qu'est-ce qu'une statistique analytique des vins, quel est son but, quelle peut être son utilité? Vous trouveriez réponse à toutes ces questions en parcourant la préface de cet opuscule, mais comme je pense que bien peu d'entre vous auront le loisir de le faire, je vais le résumer en peu de mots.

Cette statistique des vins suisses a été entreprise dès l'année 1900 par la Société des chimistes analystes; elle consiste en une réunion d'analyses exactes, faites toutes d'après les mêmes méthodes, de vins authentiques sans addition d'aucune sorte, de provenance bien déterminée, et prélevés chaque année

dans toute l'étendue du vignoble suisse, chaque canton vinicole devant être représenté par un nombre d'analyses correspondant à peu près à sa surface de vignes. Dans certains cantons les échantillons sont envoyés à époque fixe aux laboratoires cantonaux par les propriétaires, dans la plupart des cantons allemands ces prélèvements sont faits officiellement et très sérieusement par les autorités communales; ce mode de faire ayant rencontré peu de succès en territoire neuchâtois les chimistes en sont réduits à aller eux-mêmes, le panier au bras, faire chaque année la tournée des propriétaires bénévoles. Quelque excellent que soit toujours l'accueil qui leur est réservé, la tâche n'en est pas moins pénible.

Des formulaires indiquant: la nature du plant, l'âge de la vigne, les traitements subis par la vigne et le vin, etc., devaient être primitivement joints à chaque échantillon; nous les avons supprimés pour simplifier autant que possible l'opération déjà laborieuse de ces prélèvements.

Les analyses portent sur le poids spécifique, l'alcool, l'acidité totale, l'extrait sec, les cendres ou matières minérales; mon collègue M. Conne et moi y avons encore ajouté l'acidité volatile; les résultats sont en général expédiés dans la huitaine aux intéressés et, autant que les fonds de notre Société le permettront, il leur sera remis un exemplaire de la statistique complète.

Le but premier de cette statistique a été de fournir aux chimistes chargés du contrôle des denrées alimentaires une ample collection d'analyses de vins types qui puissent leur servir de termes de comparaison dans l'appréciation des vins suisses ou prétendus tels qui leur sont soumis.

Vous n'ignorez pas que l'analyse d'un vin peut bien indiquer dans une certaine mesure s'il a été trop ou trop mal sophistiqué; mais, quant à la provenance, elle ne dit rien ou presque rien. Pour se guider quelque peu dans ces parages très obscurs il faut absolument avoir à sa disposition non pas une dizaine ou même une centaine d'analyses de vins suisses, mais une statistique sûre indiquant pour chaque année et chaque localité de nos vignobles la composition exacte des vins. On pourrait bien objecter que les produits de deux vignes contiguës peuvent être très différents selon la nature du plant, les engrais donnés au sol, le mode de culture, etc.; on pourrait dire également que certaines analyses de vins de Neuchâtel authentiques ressemblent étonnement aux analyses de certains vins vaudois, lesquels ne diffèrent pas sensiblement de quelques vins de Genève pour ne parler que de la Suisse romande; il faut cependant reconnaître qu'il y a dans la composition des vins d'un même endroit une allure générale qui aide beaucoup à les identifier.

Mais ce n'est pas là la seule utilité de notre statistique, elle sera d'un grand secours aux producteurs et aux négociants de notre pays pour défendre leurs vins purs contre les chimistes eux-mêmes et voici comment: dans tous les pays les chimistes ont établi certaines règles d'après lesquelles on doit juger de la pureté d'un vin, certaines limites minima et maxima que ses composants ne doivent point dépasser, par exemple il doit y avoir un rapport déterminé entre l'extrait et les cendres, entre l'acidité et la teneur en alcool, etc. Or la nature a ses bizarreries: il arrive quelquefois que des vins très authentiques ne satis-

font pas à ces exigences et courent le risque d'être déclarés falsifiés ou suspects; faut-il pour cela abolir ces normes? non, car elles ont leur raison d'être, mais, grâce aux données de la statistique, on peut établir des précédents et expliquer les exceptions à la règle.

Enfin, troisième bienfait de cette statistique, elle fera mieux connaître et apprécier nos vins au dehors; on pourra se persuader à l'étranger que la Suisse produit autre chose que des fromages et des montres et l'examen de la composition de nos meilleurs crus montrera qu'elle ne le cède en rien à celle des Chablis, des Graves, des Beaujolais, de bien des Bourgogne et de la plupart des vins de la Moselle et du Rhin. Pour beaucoup ce sera une révélation et on ne verra plus dans la littérature œnologique des hérésies comme celles-ci recueillies dans le *Traité général de la vigne* et des vins de *Viard*, p. 378, gros volume édité en 1892 et honoré d'une médaille d'or de 500 francs:

Vins suisses	Alcool ‰	Extrait ‰	Cendres ‰
Vins moyens	12,0	20,0	
Frauenfeld rosé	13,0	18,0	1,12
Twann Muscat.	13,5	18,0	1,80

et plus loin, p. 391 :

Alcool des vins suisses. Supérieurs . .	20,0 ‰
» » » Ordinaires . .	9,0 ‰
» » » Genève blanc .	11,3 ‰

Les poètes français n'oseront plus écrire comme le truculent R. Ponchon :

Je l'ai dit et je le répète
Qu'il soit de Vaud ou du Valais
Le vin de Suisse est un peu bête
Et désoblige le palais.

Grâce à la statistique la vérité sera rétablie et nos produits seront appréciés à leur juste valeur dans les milieux compétents.

Mais passons à l'examen des vins neuchâtelois de 1903 dont j'avais dessein de vous parler. Les 75 échantillons analysés ici, 44 rouges et 31 blancs, proviennent de 18 communes différentes, ils ont donné comme maximum d'alcool pour les blancs 11,8% (minimum 8,5%), pour les rouges 13,9% (minimum 9,6%); au point de vue de la teneur alcoolique, la plus grande partie de ces vins est bien au-dessus de la moyenne, qui est pour nos blancs 9,2% et pour nos rouges 10,5%.

L'année 1903, après un été pluvieux, a eu un automne chaud tout à fait favorable à la maturation du raisin et ce soleil tardif a été des plus efficaces, aussi le vin s'en est ressenti; il possède cette particularité curieuse d'être à la fois très alcoolique et assez acide, deux qualités qui généralement s'excluent l'une l'autre; car à maturation normale les raisins sont d'autant moins acides qu'ils sont plus sucrés. Une forte teneur alcoolique avec une acidité suffisante sont deux facteurs de conservation, deux brevets de longue vie pour un vin. Aussi, conformément à ce que l'analyse faisait prévoir, ces vins de 1903, un peu âpres et verts au début, se sont considérablement améliorés avec l'âge, le bouquet s'est développé, la verdeur s'est fondue et tous les possesseurs ont été trompés en bien. On remarquera enfin dans ces ana-

lyses une assez grande richesse en matières extractives (non volatiles à 100°), en moyenne 28 gr. par litre pour le rouge, 20 gr. pour le blanc.

Bien qu'il n'y ait pas un rapport direct entre la quantité d'extrait sec et la qualité, on peut présumer que l'ensemble des matières qui le composent donne au vin plus de bouche, de mâche et de corps. Les vins riches en extrait, surtout les rouges, forment facilement un dépôt lorsqu'ils sont mis trop tôt en bouteilles; aussi avons-nous conseillé d'attendre pour cela le mois de septembre. Nous avons dosé également l'acidité volatile ou acétique, qui ne figure pas dans la statistique, mais qui a son importance si l'on veut connaître la santé d'un vin, son degré de conservation; en général les résultats obtenus ont été très satisfaisants.

Je dois cependant ajouter que ces notes excellentes ne sont pas applicables à tous les vins de 1903 sans distinction, la récolte a été en bien des endroits assez inégale et l'on ne saurait attendre grand chose de vins faits avec des raisins avariés, soit par la pourriture, soit par les autres maladies cryptogamiques; en outre les vins logés dans des caves mal isolées ont été mis à rude épreuve par les chaleurs suffocantes de l'été dernier.

En résumé, l'étude de la composition chimique des vins normaux de l'année 1903 les classe parmi les produits des meilleures années.



LES POLYPIERS DE GILLEY

PAR MODESTE CLERC, D^r SC.,

ASSISTANT AU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT CE GISEMENT

JACCARD, A. Note sur le Corallien de Gilley. *Bull. soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. XXI, 18-23, 1893.

KOBY, F. Deuxième supplément à la Monographie des Polypiers jurassiques. *Mém. soc. pal. suisse*, v. XXI, 1894.

La présente notice est le résumé de mon travail de licence (ès sciences naturelles), présenté à la Faculté des sciences de Neuchâtel en juin 1901.

Le gisement coralligène de Gilley (département du Doubs) a été découvert par M. Jaccard et M. Kilian en 1891 à l'entrée S.E. du tunnel, entre Gilley et Longemaison. Il appartient au Rauracien supérieur, comme les recherches ultérieures l'ont montré. La couche fossilifère atteint 2^m,5 d'épaisseur. Elle a été mise au jour par la tranchée du chemin de fer précédant le tunnel sur une centaine de mètres. Cette couche s'enfonce sous le Séquanien inférieur représenté par un calcaire gris; celui-ci est surmonté par un calcaire oolitique coralligène en petits bancs fissurés, le Séquanien supérieur. Les couches s'élèvent du sud

vers le nord, inclinées d'abord de 10°, puis de 20°. Le tunnel lui-même est percé dans le Rauracien inférieur-calcaire, oolitique ou compact, qui est suivi à la sortie N.W. du tunnel par une faible zone spongiétienne (Glypticien?). Ensuite vient une marne de couleur grise, à fossiles pyriteux caractéristiques de l'Oxfordien (Divésien); plus loin, la série stratigraphique continue par le Callovien supérieur-marno-calcaire ferrugineux, aussi très riche en fossiles et enfin la Dalle-nacrée (Callovien inférieur) et le Bathonien marneux (couches du Furcil). De ce côté (N.W.) du tunnel les couches sont inclinées d'environ 42°.

Le profil accompagnant cette notice donne une vue générale de ce gisement coralligène.

Les polypiers qu'on y trouve sont généralement bien conservés et présentent leurs caractères spécifiques nets; presque tous sont crayeux, quelquefois silicifiés (surtout les genres *Latimeandra*, *Favia* et *Thamnarea*) et sont faciles à dégager de la roche qui les englobe.

Outre les nombreux débris roulés de polypiers, on remarque encore dans la masse empâtante beaucoup de fragments roulés d'Ostréides. Les autres mollusques sont assez rares; on trouve (Jaccard, A., loc. c.):

<i>Acteonia acuta</i> , d'Orb.	<i>Corbis scobinella</i> , Buy.
<i>Nerinea Ursicina</i> , Th.	» <i>Kobyi</i> , de Lor.
» <i>Laufonensis</i> , Et.	» <i>episcopalis</i> , de Lor.
<i>Cerithium limæforme</i> , R.	» <i>giganteum</i> , de Lor.
<i>Natica ponderosa</i> , de Lor.	<i>Arca bipartita</i> , Roem.
<i>Nerita canalifera</i> , Buy.	» <i>Censoriensis</i> , Cotteau.
» <i>Laufonensis</i> , Th.	» <i>Choffati</i> , Th.
<i>Pilcolus Valfinensis</i> , de Lor.	<i>Diceras arietina</i> , Lamk.
<i>Fissurella Defranouxii</i> , Guir.	» <i>Ursicinum</i> , Th.
<i>Corbis Valfensis</i> , de Lor.	<i>Cardium corallinum</i> , Leym.
» <i>Buvignieri</i> , Desl.	

Le gisement de Gilley a fourni déjà à M. Koby (1894, loc. c.) un genre et six espèces nouveaux :

Cymosmilia, *C. conferta*, *Convexastrea Jaccardi*, *Thecosmilia acaulis*, *Baryphyllia Jaccardi*, *Ripidogyra Jaccardi* et *Phytogyra magnifica* d'Orb.

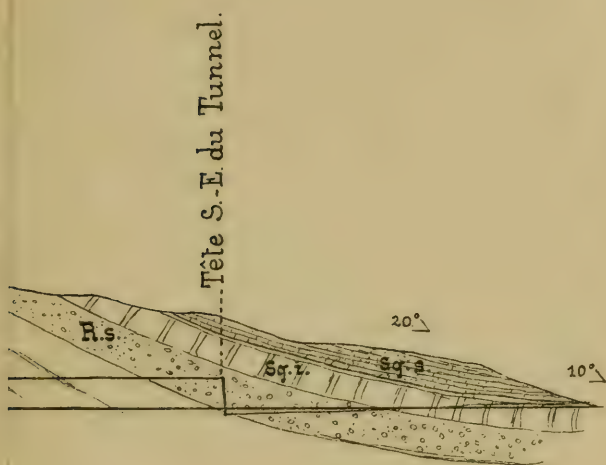
Les matériaux que j'ai étudiés ont été recueillis par le professeur Jaccard et se trouvent à l'Académie de Neuchâtel.

J'ai déterminé en tout plus d'un millier d'échantillons.

Voici la liste des espèces étudiées et déterminées ; nous ajoutons le nombre des échantillons étudiés et des principaux gisements coralligènes dans lesquels chaque espèce a été indiquée dans la monographie de Koby. Abréviations : *Bj.* Bajocien ; *Bt.* Bathonien ; *Ox.* Oxfordien ; *R.* Rauracien ; *Sq.* Séquanien ; *Km.* Kimmeridgien ; *Po.* Portlandien.

	Nombre des échantillons trouvés à Gilley	Gisements indiqués
<i>Stylosmilia Michelini</i> , E. et H.	6.	R. sup. Caquerelle ; Sq. Locle.
<i>Heliocænia corallina</i> , Koby.	29.	R. sup. Caquer., St.-Ursanne.
» <i>Humberti</i> , Et.	27.	Km. Couches de Valfin.
» <i>Etalloni</i> , Koby.	1.	R. sup. Soyhières.
» <i>variabilis</i> , Et.	43.	Km. Valfin, Risoux ; Séq. Sainte-Croix.
<i>Heterocænia crassa</i> , From.	1.	R. sup. Liesberg.
<i>Ripidogyra flabellum</i> , Mich.	1.	R. sup. Caquerelle ; Sq. Por- rentruy.
» <i>Jaccardi</i> , Koby.	3.	
» <i>percrassa</i> , Et.	18.	R. sup. Caquer., St.-Ursanne.
» <i>Rütimeyeri</i> , Kob.	15.	R. sup. Liesberg.
<i>Pachygyra Knorri</i> , Koby.	5.	Sq. Hobel, Seuren.
<i>Goniocora? aggregata</i> , Koby.	1.	R. sup. Caquer., St.-Ursanne.
<i>Stylina Bernardana</i> , d'Orb.	1.	Km. C. de Valfin.
» <i>excelsa</i> , Et.	2.	Km. C. de Valfin.

NGEMAISON



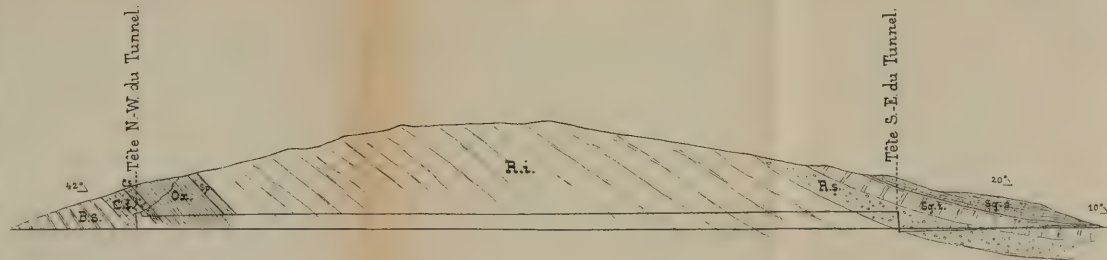
s pyriteux.

calcaire oolitique ferrugineux.

lle nacrée.

ernance de marno-calcaires gris. Couches du Furcil.

PROFIL GÉOLOGIQUE DU TUNNEL ENTRE GILLEY ET LONGEMAIISON



Sg.s.

Séquanien sup^r: Calcaire oolitique coralligène en petits bancs fissurés.

Cs.

Oxfordien à fossiles pyriteux.

Sg.i.

Séquanien inf^r: Calcaire gris avec zones marneuses.

Cs.s.

Callovien sup^r: Calcaire oolitique ferrugineux.

R.s.

Rauracien sup^r: Calcaire coralligène, banc à polypiers.

Cs.i.

Callovien inf^r: Dalle nacrée

R.i.

Rauracien inf^r: Calcaire oolitique ou compact.

B.s.

Bathonien sup^r: Alternance de marno-calcaires gris. Couches du Furcil.

Sp.

Faible zone Spongilitienne (Glypticien?)

	Nombre des échantillons trouvés à Gilley	Gisements indiqués
<i>Stylina fenestralis</i> , Koby.	2.	Bt. Vorburg.
» <i>punctata</i> , Koby.		Sq. Sainte-Croix.
» <i>semitumularis</i> , Et.	5.	Sq. Sainte-Croix; Km. C. de Valfin.
» <i>tenax</i> , Et.	2.	Sq. Porrentruy, Le Locle.
» <i>tubulifera</i> , Phill.	55.	R. sup. St.-Ursanne; Sq. Le Locle; Km. C. de Valfin.
<i>Diplocœnia cœspitosa</i> , Et.	14.	R. sup. Caquerelle, Sainte-Ursanne; Km. C. de Valfin.
» <i>lobata</i> , Et.	1.	Km. C. de Valfin.
» <i>Matheyi</i> , Koby.	28.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>polymorpha</i> , Kob.	4.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Cryptocœnia castellum</i> , Mich.	6.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>Cartieri</i> , Koby.	3.	R. sup. Fringeli.
» <i>decipiens</i> , Et. var. c.	4.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>decipiens</i> , Et. var. b.	3.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>limbata</i> , Goldf.	8.	Ox. Fringeli; R. inf. Fringeli; R. sup. Caquerelle; Sq. Courroux, Sainte-Croix.
» <i>octonaria</i> , d'Orb.	9.	Km. de Valfin.
<i>Convexastrea Jaccardi</i> , Koby.	2.	
» <i>Bernensis</i> , Et.	4.	Km. Porrentruy; R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>Waltoni</i> , E. et H.	2.	Bt. Sainte-Ursanne.
<i>Cyatophora Bourgeti</i> , Mich.	2.	R. inf. Fringeli; Sq. Le Locle.
» <i>Thurmanni</i> , Kob.	5.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Epismilia alsatica</i> , From.	1.	Sq. Mont Courroux, Ste-Croix.
» <i>contorta</i> , Koby.	5.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>elongata</i> , Koby.	8.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Pleurosmilia compressa</i> , Koby.	3.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>excavata</i> , Koby.	4.	R. sup. Caquer., St.-Ursanne.
» <i>Marcoui</i> , Et.	4.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>incerta</i> , Koby.	3.	R. Caquerelle.
<i>Montlicartlia dilatata</i> , E. et H.	5.	R. inf. Liesberg, Chavatte, etc.
» <i>subdispar</i> , From.	6.	R. inf. Oberbuchsiten.
<i>Thecosmilia acaulis</i> , Koby.	19.	
» <i>Cartieri</i> , Koby.	4.	R. inf. Fringeli.
» <i>costata</i> , From.	8.	R. inf. Fringeli.

	Nombre des échantillons trouvés à Gilly	Gisements indiqués
<i>Isastrea Bernensis</i> , Et.	2.	Sq. Le Locle, La Ch.-de-Fonds.
» <i>explanata</i> , Goldf.	18.	R. inf. Fringeli, sup. Caquer.
» <i>octogona</i> , Greppin.	5.	Bt. Movelier.
» <i>Thurmanni</i> , Et.	4.	R. inf. Chavatte, etc.
<i>Confusastrea Thevenini</i> , Et.	1.	Sq. Sainte-Croix; Km. Valfin.
» <i>Cottaldina</i> , d'Orb.	5.	Bj. Sainte-Croix; Bt. Cornol.
<i>Leptophyllia Fromenteli</i> , Et.	1.	Km. C. de Valfin.
<i>Chorisastrea Caquerellensis</i> , K.	1.	R. sup. Caquerelle.
» <i>crassa</i> , Koby.	11.	R. sup. Caquerelle.
<i>Latimœandra contorta</i> , Et.	3.	Km. C. de Valfin.
» <i>corrugata</i> , E. et H.	40.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>curtata</i> , Et.	3.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>Ducreti</i> , Koby.	31.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>Goldfussi</i> , Koby.	29.	Km. C. de Valfin.
» <i>minima</i> , Koby.	3.	R. sup. Soyhières.
» <i>salinensis</i> , Koby.	9.	Bj. ? Salins.
» <i>Thurmanni</i> , Et.	3.	Sq. Porrentruy.
» <i>variabilis</i> , Et.	10.	Sq. Sainte-Croix; Km. C. de Valfin.
» <i>extensa</i> , Koby.	4.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Dimorphastrea variabilis</i> , K.	1.	R. sup. Caquerelle.
<i>Microsolena Desori</i> , Koby.	1.	Sq. Le Locle.
» <i>Fromenteli</i> , Koby.	2.	R. inf. Delémont; R. sup. Caquerelle.
» <i>Studerii</i> , Koby.	16.	R. sup. Caquerelle.
<i>Microsarea cavernosa</i> , Koby.	23.	R. sup. Caquerelle.
» <i>dubia</i> , Koby.	38.	R. sup. Caquerelle.
<i>Thamnarca arborescens</i> , Et.	14.	R. inf. et sup. Caquerelle.
» <i>bacillaris</i> , Koby.	9.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>granulosa</i> , Koby.	7.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Dermosmilia crassa</i> , d'Orb.	3.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>arborescens</i> , Kob.	14.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>corymbosa</i> , Kob.	9.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Baryphyllia Jaccardi</i> , Koby.	11.	
» <i>crassa</i> , Et.	1.	Km. C. de Valfin.
» <i>Rauracina</i> , Koby.	2.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Favia lobata</i> , Koby.	8.	R. sup. Caquerelle, etc.; Sq. Bressaucourt.

	Nombre des échantillons trouvés à Gilley	Gisements indiqués
<i>Farvia Michelinii</i> , E. et H.	16.	Km. C. de Valfin; Sq. Sainte-Croix.
<i>Astrocaenia Bernensis</i> , Koby.	1.	R. sup. Caquer. ; Sq. Le Locle.
» <i>crasso-ramosa</i> , Mich.	18.	Sq. Le Locle, Côte du Doubs.
<i>Stephanocornia ramulifera</i> , Et.	44.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>trochiformis</i> , Mich.	31.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Thamnastrea? Bourgeati</i> , K.	2.	Km. C. de Valfin.
» <i>Coquandi</i> , Et.	31.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>Lamontiana</i> , Et.	55.	R. sup. Caquerelle, etc.; Sq. Bressaucourt.
» <i>gracilis</i> , Goldf.	9.	R. sup. Caquerelle, etc.
» <i>concinna</i> , E. et H.	2.	R. inf. Fringeli; R. sup. Caquerelle; Km. Porrentruy.
» <i>arachnoides</i> , Park.	33.	R. inf. Fringeli, Chavatte; R. sup. Caquerelle.
» <i>Bonanomii</i> , Koby.	54.	R. sup. Caquerelle, etc.
<i>Dermoseris humilis</i> , Koby.	3.	R. sup. Liesberg.
<i>Calamophyllia Duereti</i> , Koby.	10.	R. sup. Caquerelle, etc.; Sq. Sainte-Croix.
» <i>flabellum</i> , Blainv.		
» <i>flabellum</i> ,		
var. <i>typica</i> .	13.	Sq. Røedersdorf.
» <i>flabellum</i> ,		
var. <i>crassa</i> .	1.	R. sup. Caquerelle, etc., Delémont.
» <i>flabellum</i> ,		
var. <i>ramosa</i> .	1.	R. sup. Caquerelle.
<i>Dendrogyra rastellina</i> , Mich.	4.	R. sup. Caquer. ; Sq. Le Locle; Km. C. de Valfin.
» <i>angustata</i> , (d'Orb.).	1.	R. sup. Caquerelle.
<i>Phytogyra magnifica</i> , d'Orb.	14.	R. sup. Liesberg.
<i>Cynosmilie conferta</i> , Koby.	113.	R. sup. Gilley.

Il y a en tout 35 genres et 97 espèces; quelques espèces, dont la détermination n'est pas tout à fait sûre, ne sont pas mentionnées.

Il ressort de cette liste que les genres suivants sont représentés par le plus grand nombre d'espèces :

<i>Latimœandra</i>	10 espèces
<i>Thamnastrea</i>	7 »
<i>Cryptocœnia</i>	5 »
<i>Heliocœnia</i>	4 »
<i>Ripidogyra</i> et 3 autres.	4 » etc.

Le plus grand nombre d'échantillons appartiennent aux genres :

<i>Latimœandra</i>	135 échantillons
<i>Thamnastrea</i>	87 »
<i>Cymosmilia</i>	113 »
<i>Heliocœnia</i>	100 »
<i>Stephanocœnia</i>	75 »
<i>Stylina</i>	70 »

La couche coralligène de Gilley renferme essentiellement de gros individus des genres :

Heliocœnia, *Thamnastrea*, *Stylina*, *Isastrea*, *Latimœandra*, *Microsolena* et *Heliastrea*.

Les espèces les plus communes sont (dans l'ordre descendant) :

- Cymosmilia conferta*, Koby (113).
- Stylina tubilifera*, Phill. (55).
- Thamnastrea Lomontiana*, Et. (55).
- » *Bonanomii*, Koby (54).
- Stephanocœnia ramulifera*, Et. (44).
- Heliocœnia variabilis*, Et. (43).
- Latimœandra corrugata*, E. et H. (40).
- Microsarea dubia*, Koby (38).
- Latimœandra Goldfussi*, Koby (29).
- Heliocœnia corallina*, Koby (29).
- Diplocœnia Matheyi*, Koby (28).
- Heliocœnia Humberti*, Koby (27).

Quinze espèces ne comptent qu'un représentant chacune, par exemple :

Microsolena Desori, Koby.
Dimorphastrea variabilis, Koby.
Leptophyllia Fromenteli, Et.
Chorisastrea Coquerellensis, Koby, etc.

Voici les espèces qui n'ont pas encore été citées dans le Rauracien :

Heliocœnia variabilis, Koby (Séq. Kim.).
» *Humberti*, Et. (Kim.).
Pachygyra Knorri, Koby (Séq.).
Stylina Bernadana, d'Orb. (Kim.).
» *excelsa*, Et. (Kim.).
» *fenestralis*, Koby (Bath.)
» *punctata*, Koby (Séq.).
» *semitumularis*, Et. (Séq., Kim.)
» *tenax*, Et. (Séq.)
Diplocœnia lobata, d'Orb. (Kim.).
Cryptocœnia octonaria, d'Orb. (Kim.).
Epismilia alsatica, From. Fr. (Séq.).
Isastrea octogona, Grepp. (Bath.).
» *Bernensis*, Et. (Séq.).
Confusastrea Thevenii, Et. (Séq. Kim.).
» *Cottaldina*, d'Orb. (Baj. Bath.).
Leptophyllia Fromenteli, Et. (Kim.).
Latimœandra contorta, Et. (Kim.).
» *Goldfussi*, Koby (Kim.).
» *variabilis*, Et. (Sq. Kim.).
» *Thurmanni*, Et. (Séq.).
» *salinensis*, Koby (Baj.?).
Microsolena Desori, Koby (Séq.).
Baryphyllia crassa, Et. (Kim.).
Favia Michelinii, E. et H. (Séq. Kim.).
Astrocœnia crasso-ramosa, Mich. (Séq.).
Thamnastrea Bourgeati, Koby (Kim.).
Calammophyllia flabellum, Blainv. (Séq.).

Les espèces suivantes sont nouvelles et n'ont été citées jusqu'ici que du gisement de Gilley :

Rhipidogyra Jaccardi, Koby.

Convexastrea Jaccardi, Koby.

Thecosmilia acaulis, Koby.

Baryphyllia Jaccardi, Koby.

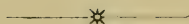
Cymosmilia conferta, Koby.

Toutes les autres espèces, au nombre de 69, ont déjà été constatées dans le Rauracien d'autres régions, notamment dans le Jura bernois; de ces 69, il y en a 57, soit 60 % de la totalité de la faune des coraux de Gilley, qui sont citées dans le Rauracien supérieur (Epicorallien de Thurmann ou Corallien blanc) de Caquerelle, Sainte-Ursanne, etc. Ce fait et la présence de 24 espèces connues jusqu'ici seulement du Séquanien et du Kimmeridgien, plus un certain nombre qui sont communes au Séquanien, au Kimmeridgien et au Rauracien supérieur; cela démontre la grande affinité de la faune des coraux de Gilley avec celle du Rauracien supérieur, plutôt qu'avec un niveau inférieur. Il n'y a en effet que 12 espèces qui se retrouvent dans le Rauracien inférieur ou moyen; de ces 12 il n'y en a que 7 qui n'ont pas encore été citées dans le Rauracien supérieur.

La couche coralligène de Gilley appartient donc à l'étage Rauracien supérieur. La faune montre même une certaine tendance vers le Séquanien. Cela ne doit pas surprendre, puisque la couche immédiatement superposée au calcaire coralligène renferme une faune franchement séquanienne.

Le mode de formation de cette accumulation prodigieuse de polypiers, mêlés d'un petit nombre de débris de mollusques, pourrait faire penser à une formation récifale. Toutefois les traces d'usure manifestes que portent les polypiers comme les coquilles

des mollusques, leur isolement au milieu d'une roche tendre grossièrement oolitique, oblige à abandonner l'idée de la formation dans leur gisement actuel de tous ces restes d'organismes. Il ne s'agit pas d'un récif, mais bien d'une couche nettement interstratifiée entre deux assises parallèles et dont les éléments doivent avoir été amenés par des courants marins d'un récif ou d'une série de récifs voisins. Cela explique le mélange d'espèces de différentes dimensions, leur usure chez quelques-uns, ainsi que leur état disséminé au milieu d'une oolite grossière composée de débris roulés ou d'oolites concrétionnées.



MÉLANGES GÉOLOGIQUES

sur le Jura Neuchâtelois et les régions limitrophes

PAR LE D^r H. SCHARDT, PROFESSEUR

Sixième fascicule

(AVEC QUATRE CLICHÉS)

CONTENANT :

- XXVI. Note sur la valeur de l'érosion souterraine par l'action des sources.
 - XXVII. Note sur la constitution du remplissage quaternaire du vallon du Locle.
 - XXVIII. Note complémentaire sur l'origine du lac de Neuchâtel et des lacs subjurassiens.
 - XXIX. Nouvelles observations sur le Crétacique moyen et le Tertiaire du Baliset près de Rochefort (avec la collaboration de M. Aug. Dubois).
-

XXVI

Sur la valeur de l'érosion souterraine par l'action des sources.

Communiqué dans la séance du 2 décembre 1904.

En considérant que toutes les eaux qui émergent du sol, sous forme de sources plus ou moins volumineuses, sont chargées d'une certaine quantité de matière minérale, empruntée aux voies souterraines

que l'eau a parcourues, on est généralement loin de se faire une idée de l'importance de ces emprunts qui constituent l'érosion souterraine.

En effet, l'eau de pluie qui s'infiltre sous le sol est parfaitement pure — l'eau des sources contient des quantités variables de matières minérales; il y a donc forcément érosion par dissolution.

Suivant la nature des terrains traversés, la matière ainsi enlevée par l'eau à l'écorce terrestre est fort différente, autant en qualité qu'en quantité, puisque les divers terrains sont très différemment solubles.

Il ne peut s'agir ici que d'un fort petit nombre de matières, car nous devons faire abstraction des sources sortant du terrain gneissique et granitique qui n'ont que fort peu d'action corrosive, de même que des sources sortant de terrains très solubles, telles que les gîtes de matières salines. Il ne nous reste à prendre en considération que le calcaire que l'eau dissout sous forme de bicarbonate ($\text{Ca H}_2\text{C}_2\text{O}_6$) et le gypse ou sulfate de chaux ($\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$). Les sources gypseuses sont d'ailleurs fort rares dans le Jura central; c'est dans le Jura septentrional et occidental, où affleurent les gisements gypsifères du Trias, et dans diverses régions des Alpes calcaires qu'on en trouve de nombreux exemples. Les sources jurassiennes sont à peu d'exceptions près des sources calcaires.

Rapidité de dissolution du gypse.

C'est la constatation, dans diverses régions des Alpes, de sources gypseuses à grand débit qui m'a fait envisager l'importance des érosions souterraines qui doivent se produire sur le parcours de ces eaux,

avant leur arrivée à la surface. C'est ainsi qu'un cordon de sources gypseuses qui émergent sur le bord des Préalpes entre Montreux et l'Alliaz, au pied du massif du Cubli, avec une teneur de plus de 19,5 de gypse par litre et un débit de 3000 l. m. en moyenne enlèvent à la montagne une masse de gypse égalant à 1565,2 tonnes, soit un volume de 680 m³, en admettant que le sulfate de chaux dissous est du gypse, ou de 540 m³, en admettant de l'anhydrite, ce qui est plus probable.

Les constatations faites au tunnel du Simplon et à ses abords ont révélé des érosions souterraines plus grandioses encore. Des sources se déversant visiblement et invisiblement dans le torrent de la Cairasca, près de Gebbo sur Varzo, amènent annuellement à la surface plus de 4000 m³ de gypse anhydre. Les eaux froides entrant dans le tunnel du Simplon enlèvent en une année plus de 10 000 m³ de gypse sur leur parcours à travers la montagne.

Cette dissolution du gypse se fait avec une grande rapidité, ainsi que j'ai eu l'occasion de le constater sur la source du Schwarzegg sur Kerns, dans le canton d'Unterwald. Cette source jaillit à la cote de 1110 m. au pied d'un massif calcaire appelé Arvigrat, dont la superficie absorbante d'environ 3,5 km², correspond, d'après la quantité de pluie reçue annuellement, assez exactement au débit moyen de la source, soit 90 à 100 l. s. Cette source est peu gypseuse et n'a qu'un degré hydrotimétrique de 19°. Elle ne contient que 0g,290 de matière minérale par litre.

Après 300 mètres de cheminement superficiel, à travers un creux d'effondrement du terrain gypseux, son eau s'engouffre à la cote 1058 m. dans un entonnoir, après avoir augmenté sa dureté de 5° (24°).

A 800 mètres de distance horizontale au N. de ce point jaillit du rocher gypseux à 908 m. d'altitude une source toujours trouble, le Mehlbach (ruisseau farineux) qui débite cependant environ 30 % d'eau de plus que la source perdue. La teneur en gypse de son eau correspond à un degré hydrotimétrique de 125°; le litre de son eau contient 29,08 de matière minérale, donc 7 fois autant que la source du Schwarzeggg. Un essai de coloration fait avec de la fluorescéine a montré que c'est bien l'eau de la source du Schwarzeggg qui réapparaît au Mehlbach et que le trajet s'accomplit en moins de 30 minutes. En admettant que la moitié du gypse que contient cette source est attribuable à d'autres eaux souterraines déjà gypseuses, il en ressort néanmoins qu'il suffit de 30 minutes pour que l'eau du Schwarzeggg se sature de gypse dans la proportion de 2 grammes par litre.

Le limon fin que l'eau entraîne est dû à la partie insoluble du rocher gypseux qui est très impur. Il représente environ 09,7 par litre. La rapidité de l'écoulement souterrain l'empêche de se sédimenter. Il n'y a donc pas de cavités dans lesquelles l'eau peut se décanter. Cela résulte de même de la courte durée de la coloration, qui avait disparu au bout de moins de deux heures.

En calculant la quantité de rocher gypseux dissous par l'eau du Mehlbach, on arrive à apprécier la valeur de l'érosion souterraine accomplie par cette source.

Le débit de ce ruisseau est de 129 l. s. La proportion de sulfate de chaux anhydre est de 19,596 par litre; cela donne un poids annuel de 6365 tonnes ou 2741 m³. En ajoutant le limon qui fait

également partie du rocher dissous, on trouve un nouveau poids de 2792 tonnes, soit en chiffre rond 1000 m³. Le Mehlbach enlève donc à la montagne annuellement 3741 m³, ou en chiffre rond 3700 m³ de rocher gypseux. D'importants affaissements de terrain se produisent continuellement autour du cours souterrain de l'eau et en marquent le trajet. Des éboulements préhistoriques recouvrent les coteaux voisins de leurs débris. Ils sont probablement les conséquences de la dissolution séculaire du gypse qui formait le socle des rochers disparus, comme aujourd'hui encore le Stanserhorn à son versant N. qui repose sur une assise de gypse.

Dissolution du carbonate de chaux.

Il est probable que le trajet des eaux souterraines à travers les roches simplement calcaires, donc bien moins solubles que le gypse, amène avec une rapidité non moins grande la saturation des eaux en carbonate de chaux. Mais il faut ici l'intervention d'un second agent, l'acide carbonique, qui est fourni déjà en partie par l'air atmosphérique, mais surtout par la couche végétale du champ absorbant des eaux météoriques.

Les sources jurassiennes et surtout les sources vauclusiennes contiennent 0^g,2 à 0^g,25 de carbonate de chaux par litre. Le débit de ces sources est beaucoup plus considérable que celui des sources gypseuses dont nous venons de parler.

Prenons comme exemple un certain nombre de sources vauclusiennes du Jura et pour faciliter les calculs je donne ci-dessous les *coefficients d'érosion* pour les deux principales matières, le gypse et le

carbonate de chaux, qui peuvent entrer en ligne de compte. Il suffira de multiplier ces coefficients par le degré de dureté (degré français) et le débit moyen de la source, pour obtenir immédiatement la quantité de rocher que celle-ci enlève en une année. Ce coefficient d'érosion correspond à la quantité de rocher dissous en une année par un litre seconde, ou un litre minute d'eau pure, pour un degré de dureté.

1 litre seconde donne pour 1^o de dureté par année :

$$\text{Ca C O}_3 = 0,32482 \text{ tonne ou } 0,1203 \text{ m}^3$$

$$\text{Ca S O}_4 = 0,4415 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 0,152 \text{ m}^3$$

$$\text{Ca S O}_4 + 2 \text{ H}_2 \text{ O} = 0,5585 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 0,243 \text{ m}^3$$

1 litre minute donne pour 1^o de dureté par année :

$$\text{Ca S O}_3 = 0,00541 \text{ tonne ou } 0,002005 \text{ m}^3$$

$$\text{Ca S O}_4 = 0,00738 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 0,002533 \text{ m}^3$$

$$\text{Ca S O}_4 + 2 \text{ H}_2 \text{ O} = 0,009308 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad 0,004034 \text{ m}^3$$

La source de l'Areuse ayant un débit moyen de 4000 l. s. et une dureté de 20^o enlèvera conséquemment en une année :

$$4000 \times 20 \times 0,32482 = 25\,985 \text{ tonnes}$$

$$\text{ou } 4000 \times 20 \times 0,1203 = 9628 \text{ m}^3 \text{ de calcaire.}$$

En un siècle cela représente 962 800 m³.

La source de la Serrière, avec un débit moyen de 2500 l. s. et 20^o de dureté, enlève donc annuellement :

$$2500 \times 20 \times 0,32482 = 16\,241 \text{ tonnes}$$

$$\text{ou } 2500 \times 20 \times 0,1203 = 6015 \text{ m}^3 \text{ de calcaire.}$$

La Noiraigue, troisième source vauclusienne du canton de Neuchâtel, avec environ 1500 l. s. de débit moyen et également 20^o de dureté, produit une érosion souterraine de

$$1500 \times 20 \times 0,32482 = 9745 \text{ tonnes}$$

$$\text{ou } 1500 \times 20 \times 0,1203 = 3609 \text{ m}^3 \text{ de calcaire.}$$

Régularisation du débit des sources vauclusiennes.

Cette évacuation de matière calcaire par corrosion souterraine se poursuit depuis des siècles et des centaines de siècles et conséquemment des vides considérables doivent exister sous nos montagnes. Il est vrai que le cube de matière calcaire enlevé chaque année se répartit sur une grande surface horizontale et une hauteur verticale très respectable. Elle est donnée par la surface du champ collecteur, ces vastes plateaux et dômes calcaires et les synclinaux qui les réunissent, sous lesquels se collectent les eaux en cheminant dans d'innombrables fissures. C'est sur les parois de ces fissures que se fait le travail de corrosion.

Du haut en bas, depuis la surface, où se fait la première action corrosive de l'eau de pluie, produisant les lapiés ou lésines, jusqu'au niveau des sources vauclusiennes, les montagnes calcaires sont minées par les eaux. Il est même probable que la plupart des bassins sourciers ont déjà enfoncé leurs canaux au-dessous du niveau des déversoirs, en raison de la circulation thermique de l'eau souterraine. Mais c'est au niveau ou près du niveau du déversoir que doivent se trouver les plus vastes cavités.

Dans beaucoup de cas, on constate qu'au cours des siècles le niveau des sources vauclusiennes s'est abaissé. Cela est certainement le cas pour la Doux ou Areuse, de même que pour la Noiraigue. L'une et l'autre possèdent des orifices accessoires plus élevés que la source principale. Ces orifices entrent en activité au moment des hautes eaux. La Serrière,

par contre, paraît être restée longtemps stationnaire. On ne constate dans le voisinage de cette source aucun orifice abandonné ou de source temporaire de trop plein. A moins qu'il ne puisse être prouvé que la Serrière représente l'émissaire d'une série de sources qui s'écoulaient autrefois dans le lit du Seyon — aujourd'hui souvent à sec dans la région des gorges où son lit est absorbant — il faut admettre que le niveau de la Serrière s'est maintenu assez constant depuis un temps très long. Cette source est d'ailleurs une des moins variables parmi les sources vauchusiennes, ce qui prouverait, ou bien que ses canaux collecteurs sont étroits et ne laissent écouler l'excès d'eau au moment des crues que très lentement vers l'orifice de la source, ou bien que celle-ci est alimentée, au contraire, par un système de canaux souterrains très larges et étendus, représentant une surface horizontale relativement grande et dont les variations de niveau ne se font sentir que très lentement. L'effet d'un tel réseau de canaux sur le débit d'une source doit faire l'office d'un lac régulateur. La question se pose maintenant s'il n'y aurait pas possibilité d'utiliser ce réseau de canaux en vue de la régularisation plus complète du débit de la source, en surélevant le seuil du déversoir pour emmagasiner la plus grande partie de l'eau des crues et en ne laissant écouler que la quantité d'eau correspondant au débit moyen. De cette façon on pourrait utiliser entièrement l'eau des crues qui se perd aujourd'hui en bonne partie. La prise d'eau resterait au niveau actuel de la source, au pied de la digue de surélévation du niveau de l'eau et aurait une ouverture réglable afin de compenser les variations de la pres-

sion résultant des variations de niveau. Ce problème doit se poser pour chaque source vaclusienne utilisée comme force motrice. Mais on ne saurait arriver à une solution satisfaisante que si la source répond réellement aux conditions du deuxième cas mentionné ci-dessus.

Il s'agirait donc, par des observations suivies, de s'assurer si la nappe d'eau souterraine remplissant le réseau de canaux répond bien à ces conditions. Il semble en effet qu'une source vaclusienne qui s'est maintenue pendant fort longtemps au même niveau, tend à élargir de plus en plus son réseau de canaux dans la zone des variations du niveau de l'eau et au-dessous de celle-ci. Son débit doit conséquemment se régulariser de plus en plus, tant que le déversoir reste à la même hauteur. Le débit relativement très régulier de la Serrière, qui varie de 300 à 10 000 l. s., soit dans la proportion de 1 à 33, permet d'envisager la possibilité de trouver là les conditions favorables à un essai de régularisation du débit, en établissant un barrage devant l'orifice actuel de la source qui jaillit au sortir d'un étroit ravin, creusé dans la pierre jaune de Neuchâtel (Hauterivien supérieur). Les études qui vont être faites en vue de fixer en premier lieu les relations entre la Serrière et le Seyon, permettront, j'espère, de formuler des conclusions catégoriques dans l'un ou l'autre sens. On peut en tout cas être certain que la surélévation du déversoir des sources vaclusiennes sortant comme la Serrière d'un rocher sain, peut amener une régularisation du débit — à la condition que l'orifice à débit constant soit au niveau des basses eaux. Les vastes cavités qui doivent exister dans l'intérieur de la mon-

lagne permettent d'augurer favorablement dans le sens d'une réussite.

Il faut cependant reconnaître que des essais de ce genre n'ont pas été tentés souvent jusqu'ici. La cause en est sans doute en partie dans la difficulté réelle d'une telle entreprise et dans la disproportion du résultat, en comparaison des frais. D'autre part une sorte de crainte superstitieuse empêche bien souvent de toucher aux sources de peur de les perdre. On sait en effet que les tremblements de terre font parfois changer de cours les eaux souterraines, d'où la possibilité que les travaux de mine en particulier puissent provoquer le changement du cours des eaux par suite de l'ébranlement du sol. Cependant au cours de nombreux captages de sources que j'ai eu l'occasion de diriger, je n'ai jamais vu que, malgré l'emploi d'explosifs, on ait eu à constater la moindre déperdition d'eau. L'ébranlement du sol par les mines à main, surtout avec l'emploi de la dynamite, est extrêmement faible. On aurait donc tort de craindre que, soit par les travaux de minage faits avec prudence, soit par la surélévation du niveau du déversoir on provoquât une déperdition d'eau en créant des fuites latérales. Il ne s'agirait en tout cas pas d'élever le niveau du déversoir de plus de 10 m. puisque la source de la Serrière n'est qu'à 10 m. au-dessous du lit du Seyon au Vauseyon. Par un refoulement plus grand on pourrait en effet occasionner une pénétration de l'eau de la Serrière dans le lit du Seyon, voie que probablement les eaux avaient suivie autrefois, avant l'existence de la source de la Serrière.

XXVII

Note sur la constitution du remplissage d'alluvion du vallon du Locle.

Communiqué dans la séance du 3 février 1905.

Dans le courant de l'hiver 1903-1904, je fus chargé par la direction d'étude de la nouvelle gare du Locle d'une expertise concernant la nature géologique du sous-sol de ce vallon, dans la partie comprise entre la ville et le Col des Roches, où l'on projette d'établir la nouvelle gare aux marchandises. La surface de cette partie du vallon est formée, comme on sait, par du terrain tourbeux, sol fort peu favorable pour la construction de bâtiments, vu l'instabilité de ce genre de terrain. Ce même terrain forme d'ailleurs une bonne partie du sol sur lequel est bâtie la ville du Locle; la solidité de l'assise des bâtiments n'a été obtenue qu'au moyen de fondations sur pilotis. Seuls le temple et quelques quartiers adossés au pied du coteau de Bellevue, au-dessous de la gare, sont fondés sur du sol rocheux (calcaire d'eau douce, dit pierre morte). Il s'agissait donc non seulement de connaître l'épaisseur de la couche de tourbe représentant le dernier sédiment qui a fini par combler l'ancien lac du Locle, mais aussi la nature au point vue de sa résistance du terrain formant le substratum de la tourbe.

Les travaux d'excavation pour le nouveau canal souterrain du Bied du Locle ont déjà fait voir l'épaisseur considérable de la couche de tourbe, ainsi que la présence, au-dessous de celle-ci, d'un terrain crayeux

et limoneux plastique. C'est dans ce dernier que sont enfoncés les pilotis sur lesquels sont fondés de nombreux bâtiments. Le peu de solidité de ce terrain ressort du fait que, lors du creusement du canal du Bied, des bâtiments ainsi fondés sur pilotis ont subi des déplacements dans le sens horizontal et vertical; le terrain s'écoulait littéralement dans la direction du vide. Un fait tout aussi significatif s'est produit lors de la construction de la ligne du Locle à Morteau, laquelle est placée près des Billodes sur un remblai assez élevé. La surcharge de ce dernier a eu pour conséquence un déplacement de la route cantonale, pendant que le remblai lui-même s'enfonçait visiblement et qu'à son pied la tourbe se soulevait, en faisant surgir à la surface le terrain crayeux sous-jacent.

Afin de bien se rendre compte de la nature de ces dépôts de remplissage qui se trouvent au-dessous de la tourbe, on a pratiqué des sondages au moyen d'une tarière; le plus profond a atteint 28^m,5, sans parvenir au terrain rocheux. Plusieurs autres, placés plus près du bord du vallon, ont par contre trouvé la cuvette rocheuse qui contient le remplissage d'alluvion. Ces sondages, au nombre de 18, furent alignés en trois séries, dont l'une en dedans de la route, du côté des Billodes, et les deux autres à l'extérieur, vers le large du marais. Commencés en décembre 1903, ils furent terminés au printemps 1904. En les faisant, on a eu soin de recueillir des échantillons de tous les terrains rencontrés. Ces échantillons furent renfermés dans des boîtes en zinc, afin de conserver leur état naturel. Je ne donnerai pas ici la description détaillée de cette collection qui

comprend 106 numéros. Le travail de dépouillement de tous ces échantillons, en y appliquant des essais chimiques, microscopiques et de lévigation, a été entrepris par mon assistant, M. Jules Favre, qui en fera connaître les résultats dans une monographie en préparation sur les environs du Locle.

Situation du vallon du Locle, son sol tourbeux.

J'ai déjà donné un profil géologique du synclinal du Locle dans le N^o XVIII, 4^{me} fascicule des *Mélanges géologiques*¹.

Il ressort de ce profil géologique que le vallon proprement dit du Locle est creusé sur le côté N.W. du synclinal. Son fond plat s'abaisse, avec une très faible pente, dans la direction du Col des Roches, où a existé de tout temps une région inondable; ce n'est autre chose qu'une plaine d'alluvion, due au remplissage progressif d'un lac, dont les derniers vestiges furent précisément la région sujette aux inondations, dans le voisinage du Col des Roches. Cet état des choses n'a cessé que depuis le creusement d'une galerie qui fut terminée en 1805. Si cette opération évite la stagnation de l'eau dans la partie inférieure du vallon, elle n'a cependant nullement supprimé l'état marécageux d'une grande partie de cette plaine d'alluvion. Cela provient de la difficulté de faire écouler les eaux superficielles à travers le terrain tourbeux, vers le nouvel exutoire du Col des Roches. La pente du terrain à travers cette plaine de comblement lacustre est très faible; la couche de tourbe, dont la formation n'a nullement été arrêtée par le creusement de la galerie, a continué

¹ *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, t. XXXI, p. 265, 1902-1903.

inondable, à surface plane ou concave, il se formera une tourbière exondée bombée, par une transformation de la végétation génératrice de la tourbe. Il eût fallu abaisser, jusqu'au dessous du fond de la couche de tourbe, le radier du canal, afin de permettre le drainage complet de celle-là. Mais cette mesure eût nécessité la suppression ou l'abaissement des réservoirs d'accumulation d'eau pour force motrice que la commune du Locle a fait établir près du Col des Roches; il eût également fallu abaisser proportionnellement la tête amont de la galerie, ce que la forte déclivité de celle-ci rendait parfaitement possible.

Un essai de surcharge, fait au moyen d'un massif de maçonnerie sèche, a montré avec évidence combien les constructions et remblais placés sans fondations à pilotis sont sujets à s'enfoncer par suite du tassement de la tourbe. Une surface quadrangulaire de 10 mètres de côté fut chargée de pierres entassées, en donnant au massif la forme d'une pyramide tronquée et en portant la hauteur successivement à un, deux et trois mètres. L'essai commença le 9 juillet 1904. Après avoir chargé le terrain sur 1 m. de hauteur, on constata un enfoncement de 0^m,23. En portant la charge à 2 m., il y eut un enfoncement de 0^m,41, soit 0^m,64 au total. Une nouvelle surcharge de 1 m. n'ayant plus qu'une surface de 5^m × 5^m a produit encore 0^m,18 d'enfoncement, soit au total 0^m,82. C'était le 19 juillet; sept jours plus tard, on constata encore 0^m,07 de plus, donc au total 0^m,89. Les observations furent alors arrêtées; mais il est certain que le tassement du sol tourbeux a continué encore, ensorte qu'on peut bien admettre qu'il doit avoir atteint peu à peu la valeur de 1 m. L'épaisseur de la couche tourbeuse

au lieu de l'expérience étant de près de 7 m., cela fait une compressibilité de $\frac{1}{7}$ pour seulement 3 m. de hauteur de surcharge, ne représentant qu'une pression de 0^k₉,125 par centimètre carré. Il est possible, vu la non rigidité du massif de pierre entassée, que l'enfoncement a été un peu plus fort au milieu que sur le pourtour. Le repérage fut d'ailleurs fait au moyen d'un jalon enfoncé dans le terrain. Il ressort surtout de cette expérience que l'enfoncement, soit l'écrasement du sol tourbeux, a été très rapide au début, surtout au moment où la hauteur du massif de pierre fut portée à 2 m.

La principale série de sondages a été alignée sur l'axe de la voie d'accès projetée, à environ 40 m. de distance de la route cantonale, du côté S.-E. de celle-ci. Elle comprend dix sondages distants de 100 à 100 m., donc sur 900 m. de longueur. Ils ont atteint 10 à 20 m. de profondeur pour la plupart, un seul, le N^o 10, a été poussé jusqu'à 28^m,5. L'épaisseur de la tourbe a été trouvée au moins de 6^m,5 et au maximum de 9 m. La série de sondages entre la route cantonale et le chemin de fer, donc plus près du bord du vallon, n'a donné pour les sept percées que 2^m,5 à 5 m. de tourbe avec une augmentation de l'épaisseur avec la distance du bord du vallon. Tous ces sondages, sauf un, ont atteint le fond rocheux entre 4^m,5 et 13 m. Le dernier sondage, fait à 70 m. au S.E. de l'alignement de la série principale, a traversé 8 m. de terrain tourbeux et a atteint 13^m,5 de profondeur.

Il ressort en tout cas de ces sondages que le terrain tourbeux atteint une épaisseur très considérable dans toute la partie du vallon du Locle comprise entre la ville et le Col des Roches.

Terrains sous-jacents à la tourbe.

La nature particulière et la composition de la tourbe du vallon du Locle seront décrites en détail par M. Favre, d'après les nombreux échantillons recueillis. Il en sera de même des échantillons des sédiments existant au-dessous de la tourbe, et dont l'épaisseur est si considérable que le sondage N° 10 n'a pas atteint le fond rocheux de la cuvette, quoiqu'on ait atteint la profondeur de 28^m,5.

Je me contente donc de constater ici que ces résultats confirment entièrement la supposition que la plaine occupée aujourd'hui par la ville du Locle et qui s'étend sous forme de fond marécageux jusqu'au Col des Roches, a été occupée jadis par un lac assez profond, dont l'exutoire était l'emposieu qui a encore servi à l'écoulement souterrain du Bied, avant le percement de la galerie, en 1805. Un pareil lac devait avoir un niveau très variable, comme tous les nombreux lacs de cette catégorie qui existent, soit dans le Jura, soit dans les Alpes calcaires. La hauteur de leur eau dépend de la capacité absorbante de l'emposieu et des variations de leurs affluents. Ce lac fut comblé peu à peu par les atterrissements des divers affluents du Bied du Locle. Celui-ci a un régime franchement torrentiel; au moment des crues, il charrie énormément d'alluvions, notamment une très forte proportion de substances argileuses provenant des dépôts tertiaires qui remplissent le synclinal formé par les terrains néocomiens et jurassiques. Ce sont ces dépôts, composés d'innombrables feuillets alternativement plus ou moins argileux, argilo-calcaire

ou limoneux et sableux que la sonde a traversés sur plus de 20 m. L'étude de la composition pétrographique et des nombreux restes d'organismes contenus dans ces alluvions lacustres fourniront certainement aussi la preuve de leur provenance.

Mais il y a au-dessous des alluvions feuilletées lacustres encore un autre terrain essentiellement argileux; il contient de nombreux fragments calcaires, généralement assez petits, probablement parce que la sonde à tarière n'a pas pu amener à la surface les débris de plus grande dimension. Ce terrain, rencontré dans la plupart des sondages, ne peut pas être de l'alluvion lacustre; il n'en a ni la composition homogène, ni la stratification particulière; les restes d'organismes y font également défaut. On ne saurait voir dans cette formation autre chose que de la moraine de fond, comme il en existe dans un grand nombre de vallons du Jura, en particulier sous les tourbières des Ponts, de la Brévine, du plateau de Diesse, etc.

En considérant en outre que le lac des Taillières est certainement le résultat de l'obstruction morainique d'un emposieu, le même que celui au fond duquel est installée aujourd'hui la turbine du Moulin du Lac, on ne saurait méconnaître l'analogie qu'il y a entre ces deux exemples. Le ou les ruisseaux alimentant le lac des Taillières coulaient au début, soit avant l'époque glaciaire, sur le fond du sillon, occupé aujourd'hui par le lac, en se rendant vers l'emposieu ouvert sur le parcours d'une fissure béante. L'occupation glaciaire a produit la formation d'un véritable placage de moraine, surtout argileuse, sur le fond de la cuvette, avec passage latéralement à de la moraine de plus en plus graveleuse et sableuse, formant une

véritable digue longitudinale au lac actuel. C'est par dessus cette digue que s'écoule actuellement l'eau du lac, en fournissant en même temps une certaine force motrice.

Le même phénomène doit s'être produit dans le vallon du Locle. Avant l'époque glaciaire le Bied coulait à environ 40 à 50 m. plus bas qu'aujourd'hui, au fond d'un sillon amenant ses eaux vers un emposieu situé à une profondeur correspondante. Le dépôt de moraine de fond et de moraine latérale, aidé peut-être aussi de glissements de terrain sitôt après le retrait des glaciers, ont eu pour effet de barrer l'emposieu profond et de créer le lac post-glaciaire du Locle. Tandis que le lac des Taillières s'est maintenu, grâce au petit volume de ses affluents, et leur faible alluvionnement, celui du Locle s'est rapidement comblé, d'abord par les limons, sables, etc., puis, devenu marécageux, par la végétation tourbeuse alternativement avec le limon d'inondation.

XXVIII

Note complémentaire sur l'origine du lac de Neuchâtel et des lacs subjurassiens.

Communiqué dans la séance du 17 février 1905.

Dans la séance du 26 novembre 1897, j'ai communiqué à la Société neuchâteloise des sciences naturelles les observations que je venais de faire sur l'origine des trois grands lacs du pied du Jura, ainsi que la partie appelée le « petit lac » du lac Léman, laquelle

s'étend de Nyon à Genève¹. J'admettais alors que les trois lacs subjurassiens, ainsi que le petit lac du Léman (lac de Genève), devaient leur existence à un affaissement de la partie du plateau suisse et du Jura, comprise entre le prolongement de la vallée de l'Aar (lac de Thoun) d'une part et celle de la vallée de l'Arve de l'autre, entre lesquelles vallées sont placées les Préalpes romandes. Celles-ci forment, en effet, une proéminence manifeste sur le bord alpin. Elles sont arrivées dans leur situation actuelle pendant le dernier acte de la surélévation de la grande chaîne alpine et leur surcharge a donc dû s'ajouter à celle qui a produit, sur les deux versants de la chaîne, les lacs marginaux, en submergeant, par suite de l'affaissement qui en fut la conséquence, des segments importants des vallées d'érosion qui venaient de se former pendant les temps pliocéniques. Ainsi l'affaissement préalpin s'est ajouté dans la zone indiquée à l'affaissement alpin, en noyant les vallées longeant le pied du Jura et en prolongeant la nappe du Léman jusqu'à Genève, dans une dépression qui est également une vallée d'érosion subjurassienne.

J'admettais, en 1897, que le système hydrographique submergé pour former les lacs du pied du Jura se composait de deux vallées jumelles sur l'emplacement des lacs de Neuchâtel et de Biemme, qui présentent chacun deux sillons séparés par une éminence longitudinale, formant dans le lac de Neuchâtel la colline submergée de la Motte et dans le lac de Biemme l'île de Saint-Pierre et le Heidenweg. J'admettais ainsi que les deux sillons du lac de Biemme

¹ Note préliminaire sur l'origine des lacs du pied du Jura suisse. Archives des Sc. Genève, t. V, p. 68, 1898.

étaient le prolongement de ceux du lac de Neuchâtel. L'emplacement du lac de Morat est également marqué par deux sillons qui se joignent cependant déjà dans le lac même, en face de Morat et se prolongent par la plaine d'alluvion du Seeland. Au moment de la submersion de ce système de vallées il se serait produit un seul grand lac, allant du Mormont jusqu'à Soleure, avec diverses presqu'îles, îles et golfes, correspondant aux formes compliquées du système fluvial submergé; formé au début de l'envahissement des glaciers, ce lac a donc eu à subir l'influence des diverses glaciations autant que des temps interglaciaires. Les uns et les autres contribuèrent au comblement des diverses parties de cette cuvette lacustre, en y déposant, soit des moraines, soit des alluvions fluviales et torrentielles. Les glaciers travaillèrent autant de fois au nivellement des parties saillantes. L'Aar détournée de son cours primitif qui allait de Berne vers le Nord, dans la direction de Wangen, s'est dirigée dès l'époque glaciaire vers le grand lac subjurassien, en suivant d'abord la vallée, aujourd'hui sèche, de Zollikofen à Lyss, pour ne prendre que plus tard son cours actuel de Berne par Aarberg. Cette dérivation du principal cours d'eau de la Suisse centrale a naturellement contribué dans une importante mesure au comblement de la partie moyenne et septentrionale surtout du grand lac. La dérivation de l'Aar, de même que celle de la Singine peut être attribuée, soit à l'affaissement initial qui créa le grand lac subjurassien, soit à l'influence de dépôts morainiques, notamment en ce qui concerne le deuxième détournement de l'Aar, de Berne vers Aarberg. Toutes ces influences n'ont laissé en fin de compte que les trois lacs

très inégalement grands de Neuchâtel, de Bienne et de Morat.

J'ai aujourd'hui une importante et intéressante modification à proposer, en ce qui concerne le système fluvial, dont la submersion donna lieu au grand lac primitif.

En analysant en détail la forme orographique et géologique des parties saillantes qui existent entre les diverses cuvettes et bras de l'ancien grand lac, j'ai constaté en premier lieu que la colline allongée du Vully qui sépare la dépression du lac de Neuchâtel de la vallée de la Broye-lac de Morat n'a nullement comme continuation directe la colline du Mont de Breliège qui en est séparée par une plaine d'alluvion, large de presque quatre kilomètres. Les deux anciens sillons primitifs du lac de Neuchâtel, les thalwegs de la Thièle et de la Menthue devaient se réunir en face de Neuchâtel, dans la partie la plus large du sillon et qui serait aussi la plus profonde de la cuvette, si l'on suppose enlevé le remplissage d'alluvion. Donc le double sillon du lac de Neuchâtel passe à un sillon simple et ne se prolonge donc pas dans celui du lac de Bienne, comme d'ailleurs le Jolimont n'est pas le prolongement direct de la colline submergée de la Motte du lac de Neuchâtel, quoique placée sur son alignement. Mais cette non-continuité des sillons d'érosion des lacs de Neuchâtel et de Bienne est rendue plus évidente encore par l'étude de la région en partie marécageuse qui sépare ces deux lacs, région que l'on désigne communément du nom de plaine ou marais de la Thièle. Cette région n'est nullement plane et marécageuse dans toutes ses parties. Entre le bord du Jura et le Jolimont se place

la colline mollassique de Marin et de Wavre qui n'est séparée du premier que par un très étroit sillon. De même, près de l'ancien château de Thielle les affleurements de mollasse en place se trouvent si rapprochés de part et d'autre de la Thièle qu'il n'est pas possible d'admettre là un sillon d'érosion bien profond. Ces collines tertiaires¹ forment comme une barre transversale à travers la partie sud de la plaine de la Thièle. La conclusion qu'il faut tirer de cette constatation est que les deux cuvettes lacustres de Neuchâtel et de Bienne sont séparées par une barre rocheuse miocène qui n'est entamée que superficiellement par deux sillons peu profonds sur la ligne Saint-Blaise-Souaillon et le long du cours actuel de la Thièle. Donc les deux sillons fluviaux primitifs du lac de Neuchâtel n'ont jamais pu se prolonger dans ceux du lac de Bienne, bien qu'aujourd'hui le premier de ces lacs déverse ses eaux dans le second. Les vallées primitives de ces deux lacs étaient donc tout à fait indépendantes ! En effet, la vallée de la Thièle devait se diriger vers l'Est, à partir de la jonction de la Menthue avec la Thièle en face de Neuchâtel, en suivant le profond thalweg actuellement caché sous la plaine d'alluvion entre Sugiez et Anet (Ins), laquelle sépare le Vully du Jolimont. Elle devait se joindre à l'ancienne profonde vallée de la Broye, en face de Chiètres (Kerzers), pour prendre ensuite avec celle-ci la direction N.E. jusqu'à Soleure, sous le large remplissage d'alluvion et de moraine du Seeland. C'est

¹ Sur la deuxième édition de la carte géologique suisse 1: 100 000, feuille VII, la colline de Wavre-Marin et celle de Chules (Gals) sont indiquées comme étant formées entièrement de moraine, tandis que la première édition marquait fort justement les affleurements de Marin et de Montmirail, mais non ceux de Chules.

par ce grand sillon collecteur que s'écoulaient primitivement les eaux réunies de la Broye et de la Thièle. Les eaux de l'Aar n'y sont arrivées que beaucoup plus tard, après la submersion de ce système fluvial. Quant au double sillon du lac de Biemme, voici ce que nous apprend l'analyse orographique et géologique de cette dépression: deux cours d'eau devaient exister de part et d'autre de l'arête Jolimont-Ile de Saint-Pierre; leurs vallées sont aujourd'hui entièrement submergées ou comblées de moraine et d'alluvion. L'une prenait naissance entre le Jolimont et Cornaux et courait le long du tracé actuel du canal de la Thièle au-dessous de la masse de terrain d'alluvion et morainique qui la remplit aujourd'hui; elle passait ensuite entre la crête de l'île de Saint-Pierre et le Jura, pour se joindre, en face de Douanne, avec la seconde vallée qui prend naissance entre la colline de Bretiège et le Jolimont et se prolonge dans la cuvette orientale du lac de Biemme. Les eaux des deux vallées réunies s'écoulaient ensuite, à partir de Nidau vers l'Est, entre le Jensberg et le Brüggwald, sur le fond du sillon aujourd'hui comblé d'alluvions et par où passe maintenant la Thièle dans un canal artificiel, réunie à une partie des eaux de l'Aar. Ce cours d'eau préglaciaire à qui nous ne pouvons pas donner de nom connu, puisque la vallée est aujourd'hui entièrement submergée, ne devait pas avoir une importance bien considérable, ce qui explique la faible largeur du défilé transversal de Nidau-Brügg. Ce cours d'eau devait se jeter à son tour dans la Thièle-Broye au sud de Meyenried. Une autre particularité qui doit être relevée ici, concerne le cours de la Suze. Cette rivière, qui sort de la vallée longitudinale de l'Erguel par la double cluse de Reu-

chenette-Boujean, se jette aujourd'hui dans le lac de Bienne, après avoir fait un contour à angle droit vers le S.W.; ce détournement est artificiel, car auparavant cette rivière se jetait dans la Thièle peu après sa sortie du lac, en contribuant à rendre difficile l'écoulement de celle-ci. A une autre époque un peu plus ancienne son cours allait vers le N.W. par Pieterlen et le Breitholzfeld; mais ni l'une, ni l'autre de ces directions ne représente le cours primitif de la Suze dès sa sortie de la cluse de Boujean (Taubenloch). Avant l'époque glaciaire la Suze coulait à partir de Boujean (Bözingen) par Mett et Orpund au fond de la dépression, aujourd'hui comblée de moraine, qui sépare le Brüggwald du Büttenberg. Elle se joignait au grand collecteur formé par la Thièle-Broye et la rivière du lac de Bienne, dans le voisinage actuel de Meyenfeld.

C'est donc ce système fluvial qui drainait, avant l'époque glaciaire et avant le tassement jurasso-alpin, la zone limitrophe entre le Jura et le plateau miocène, à l'exclusion de l'Aar, qui ne recevait ces eaux qu'au N.E. de Soleure, près de Wangen. En ce moment, la dépression Bienne-Pieterlen n'existait pas encore, la barre rocheuse entre le Jolimont et le Jura était bien plus élevée, séparant franchement la vallée longitudinale du lac de Bienne de celle du lac de Neuchâtel; les arêtes séparant ces divers sillons étaient beaucoup plus élevées.

La submersion de ce système fluvial a dû créer un bassin lacustre des plus pittoresques. L'affaissement préalpin-jurassien qui a conduit à ce nouvel état des choses ne doit pas avoir été inférieur à 400 m.; il a eu son maximum d'amplitude sur la ligne qui divise

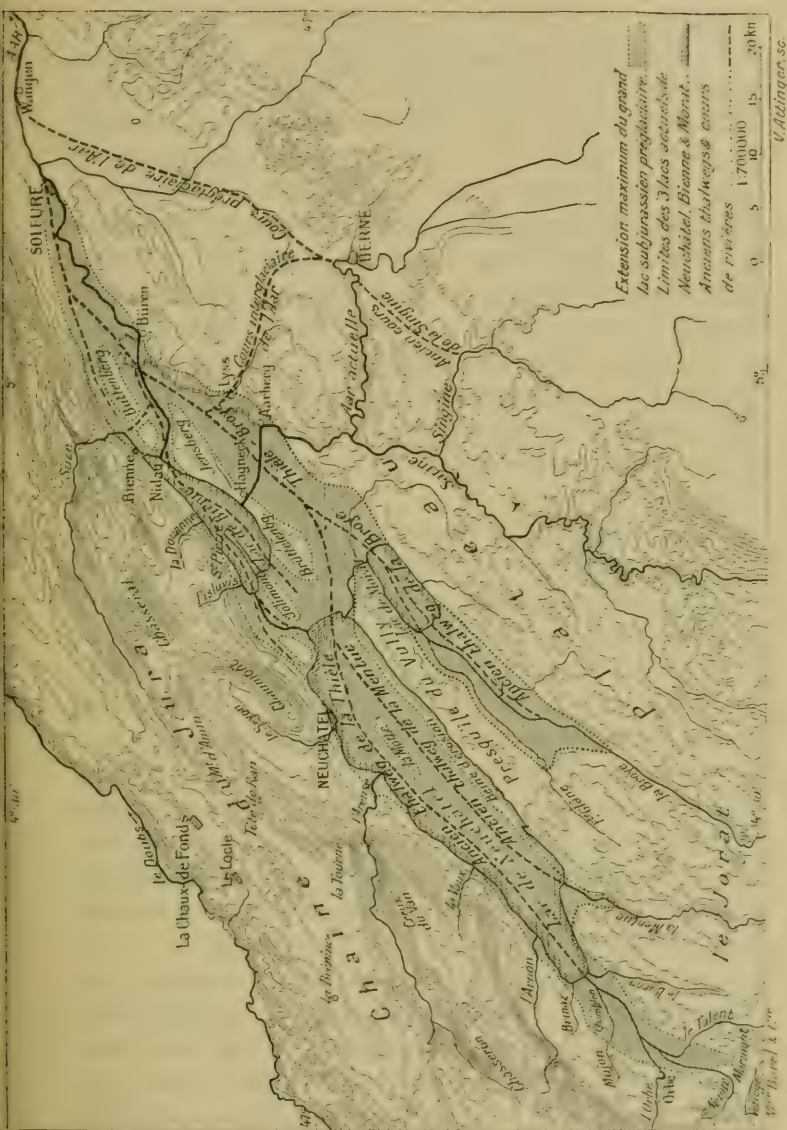


Fig. 2. Carte du grand lac subglaciaire et interglaciaire montrant les anciens cours d'eau dont le lit a été submergé par affaissement.

la région des Préalpes en deux sections, le prolongement de la vallée transversale du Rhône, soit une ligne parallèle située un peu plus à l'Est. C'est pour ce motif que la vallée de la Thièle (Orbe) a été submergée au-delà du point d'embouchure de l'Orbe dans le sillon longitudinal au pied du Jura; soit jusqu'au Mormont où s'arrête la plaine d'alluvion qui prolonge au S.W. la dépression du lac de Neuchâtel. Le rôle que joue le pli anticlinal transversal du Mormont, qui forme en même temps le partage d'eau entre le Rhin et le Rhône n'est pas facile à définir; ce pli, aux flancs fortement redressés ou même verticaux, fait sentir son effet jusque dans la région de Goumoëns où sa voûte urgonienne est encore entamée par le ravin du Talent.

C'est ici le lieu de mentionner et de controuver la théorie de MM. Penck et Brückner, qui veut que les cuvettes des lacs marginaux des Alpes, comme aussi de nos lacs subjurassiens soient le résultat de l'érosion glaciaire. Ces savants nient que nous soyons là en présence d'anciennes vallées d'érosion fluviale qu'un affaissement en bloc du corps de la chaîne entière des Alpes, dans le cas qui nous occupe de la région limitrophe entre le plateau et le Jura, ait transformées en cuvettes lacustres, en créant des contrepentes où auparavant la pente était uniforme. Ce n'est pas l'érosion fluviale qui est ici en cause, mais l'érosion glaciaire seule qui aurait, selon ces éminents glacialistes, créé la contrepente, en approfondissant une partie d'une vallée fluviale peut-être préexistante. La formation des lacs marginaux des Alpes supposerait ainsi une action érosive glaciaire allant sur le versant sud de la chaîne jusqu'à 700 m. de profondeur (Lago maggiore)

et sur le versant nord à 400 m., en tenant compte qu'une partie de cette profondeur est actuellement déjà comblée par des alluvions lacustres. La même cause aurait également excavé les cuvettes de nos trois lacs subjurassiens.

Si une telle action érosive de la part de la glace en mouvement paraît absolument incroyable et en opposition avec tout ce que l'observation directe sur le mécanisme de l'érosion par les glaciers actuels nous permet de constater, nous sommes encore bien plus autorisés à considérer cette hypothèse comme inadmissible lorsqu'il s'agit de nos lacs subjurassiens. De l'étude qui précède découlent en effet un certain nombre d'objections, voire même des faits prouvant péremptoirement l'impossibilité de cette hypothèse.

Il est en premier lieu inexplicable que le glacier du Rhône, qui n'avait qu'une pente insignifiante dans son cheminement le long du Jura, ait eu la force de creuser un sillon profond de plus de 200 m., alors que dans les Alpes, des glaciers à très forte déclivité, même en formant de véritables chutes, ne parviennent pas à dépasser la profondeur de 40 à 50 m.; dans ce cas la cuvette n'a que des dimensions longitudinales et transversales très faibles. De plus, pourquoi le glacier du Rhône aurait-il creusé deux bassins distincts, ceux des lacs de Neuchâtel et de Bienne, en laissant subsister entre deux une barre rocheuse? Pour quel motif le glacier aurait-il sauté par dessus cet obstacle? Sur la ligne Martigny-Chasseron le mouvement du glacier était dirigé transversalement contre le Jura; néanmoins le sillon d'érosion du Rhône-Léman existe là avec une direction longitudinale. Ce n'est donc pas le glacier qui peut avoir accompli ce travail d'excavation!

Il est d'autre part incontestable que la plaine de l'Orbe, entre Yverdon et le Mormont, est une partie comblée de la cuvette du lac de Neuchâtel. Comment cela se fait-il alors qu'une très grande partie, pour ne pas dire la plus grande, soit précisément comblée par des dépôts glaciaires, non pas par des alluvions glaciaires seulement, mais surtout par de la moraine de fond. On ne comprend pas comment un glacier peut avoir creusé une excavation, s'il a précisément le plus contribué à son comblement ! La même objection ressort de l'étude de la dépression du Seeland, où les dépôts glaciaires ont encore une plus grande part au remplissage de cette ancienne vallée.

Mais la réfutation la plus évidente de la théorie de Penck et Brückner ressort du fait démontré plus haut de l'existence de débouchés latéraux, dirigés de l'ouest à l'est et par lesquels la dépression du lac de Neuchâtel et celle du lac de Bienne communiquent avec l'ancienne vallée collectrice principale, celle du lac de Morat-Soleure, soit le défilé entre le Vully et le Jolimont, soit celui entre le Jensberg et le Brüggwald. C'est avec la même direction que la Suze a tracé son ancien passage à travers le Büttenberg. Ces anciens passages ou défilés transversaux ne peuvent en aucun cas être mis sur le compte de l'érosion glaciaire, car ils sont exactement dirigés transversalement au mouvement que poursuivait le glacier le long du pied du Jura !

La conclusion qui s'impose donc d'une façon évidente, c'est que les sillons dans lesquels se trouvent les trois grands lacs subjurassiens et les remplissages glaciaires, fluvioglaciaires et d'alluvion qui en marquent la continuation, sont l'œuvre de l'érosion

fluviale pré-glaciaire; c'est l'affaissement préalpino-jurassien, suite du grand enfoncement alpin, qui a causé la submersion de tout ce système fluvial, dès le Mormont jusqu'à Soleure. Il existait alors au pied du Jura le plus singulier lac qu'on puisse s'imaginer, avec plusieurs îles et presqu'îles assez élevées. La même dénivellation eut pour effet de dériver le cours de l'Aar dans le lac nouvellement formé.

Ce qui se passa ensuite pendant les diverses glaciations peut être reconstitué assez facilement dans ses grands traits. Il est possible d'autre part que l'affaissement et la submersion des vallées subjurassiennes aient eu lieu au courant de l'époque glaciaire, soit entre la première et la seconde glaciation, ou entre la deuxième et la troisième, ainsi que l'admet M. Heim. Pendant les périodes d'envahissement, le glacier érodait les parties en saillie, notamment les îles et les presqu'îles émergeant de l'eau, dont la glace avait en partie pris la place: la forme de ces éminences est aujourd'hui absolument celle de « drums » rocheux (Rundhöcker). Cela est en particulier le cas de la Motte, colline immergée du lac de Neuchâtel, qui fut autrefois sans doute une île, de même que de l'île de Saint-Pierre, du Jolimont, du Büttenberg, etc. C'est l'érosion glaciaire encore qui a abaissé la barre rocheuse entre les lacs de Neuchâtel et de Bienne, ce qui a permis plus tard à la Thièle de franchir cet obstacle. Le sillon qui sépare le Büttenberg et le Bruggwald du Jura est également dû à l'érosion glaciaire. La Suze, qui passait auparavant entre le Bruggwald et le Büttenberg, a ainsi été détournée, d'abord dans la direction de Pieterlen, puis au S.W., dans le lac de Bienne.

Je suis loin de nier l'érosion glaciaire; son effet est manifeste dans la configuration de la région qui nous occupe; mais il y a danger de lui attribuer un rôle trop considérable qui ne lui revient nullement, c'est-à-dire le creusement des cuvettes lacustres.

L'effet de la sédimentation glaciaire a été encore plus prononcé. Si la glace, en remplissant une grande partie du bassin lacustre a probablement empêché dans une certaine mesure son comblement trop rapide pendant l'état stationnaire des glaciations, il n'en a certainement pas été de même pendant les phases d'envahissement et de retrait, où le glacier a pu déposer dans ces dépressions lacustres ses moraines frontales et ses alluvions torrentielles. La présence de très importants dépôts de moraine de fond dans la plaine de l'Orbe et dans celle du Seeland montre clairement que pendant les phases de grande extension la sédimentation sous-glaciaire n'a pas moins progressé dans une forte proportion et contribué dans une large mesure au comblement des diverses parties du grand lac subjurassien.

L'influence de l'Aar, qui a été détournée vers le lac subjurassien par deux voies différentes, ainsi que nous l'avons vu, a eu de son côté une portée prépondérante dès le moment que son delta eut barré le bassin du Seeland du grand lac, en refoulant l'eau des golfes de Neuchâtel et de Morat, qui furent bientôt séparés par l'accroissement du dépôt d'alluvion. C'est alors que l'eau de la Thièle et de la Broye, avec le concours temporaire de l'Aar, se fraya le passage à travers la barre de Wavre que l'érosion glaciaire avait suffisamment abaissée. Cette voie a probablement passé tantôt à l'ouest, tantôt à l'est de la colline de Marin-Wavre. Le comblement complet du

golfe du Seeland par les alluvions de l'Aar créa la vaste plaine qui s'étend jusqu'à Soleure, tandis que le sommet du cône de déjection s'éleva peu à peu à 20 m. au-dessus du niveau des lacs, désormais définitivement séparés en trois bassins distincts.

L'influence de l'alluvionnement de l'Aar a dès lors toujours été prédominante sur le niveau des trois lacs. Le rehaussement continu de la plaine d'alluvion dans la région de Meyenried provoqua le refoulement des eaux sortant du lac de Bienne et conséquemment la hausse graduelle du niveau des trois lacs. Après les Helvètes lacustres, à qui cet état des choses procura des grèves inondées très favorables à l'établissement de leurs bourgades sur pilotis, les Romains cherchèrent à corriger ce régime, soit en vue de la navigation entre les divers lacs, soit pour assainir les plaines du Seeland et de l'Orbe devenues marécageuses. Ils commencèrent même le creusement d'une galerie à travers la colline de Hagneck, probablement en vue de faire passer l'Aar dans le lac de Bienne. Depuis l'époque romaine, le niveau des lacs a de nouveau haussé considérablement, jusqu'au moment où, vers la fin du XIX^{me} siècle, fut achevée la dérivation de l'Aar dans le lac de Bienne par le canal en tranchée entre Aarberg et Hagneck et le creusement du canal de Nidau à Büren. Par ces ouvrages, dont l'exécution a duré de 1868 à 1889, le régime hydrologique qui s'était préparé graduellement au cours des siècles, a été profondément modifié. On a en quelque sorte rétabli la situation qui a existé lorsque l'Aar se jetait dans le grand lac initial; on a mis à la disposition de ce cours d'eau un bassin lacustre, où il peut déposer ses alluvions. Le lac de Bienne se comblera d'autant plus rapidement.

XXIX

Nouvelles observations sur le Crétacique moyen et le
Tertiaire du Baliset près de Rochefort.

(Avec la collaboration de M. Aug. Dubois, professeur.)

Communiqué dans la séance du 16 juin 1905.

Dans notre notice sur le terrain crétacique moyen du synclinal de Val-de-Travers-Rochefort, nous avons signalé, M. Dubois et moi, le gisement d'Albien, découvert en 1899, au lieu dit le Baliset, sur Rochefort¹, à une centaine de mètres au-dessus de ce village.

Nous avons donné une liste de 78 espèces fossiles provenant de l'Albien seulement. La présence de débris d'un calcaire crayeux, qui se trouvaient mêlés aux déblais retirés de la galerie de recherche d'eau, nous firent supposer l'existence du Cénomanién supérieur ou Rotomagien, tandis que certains fossiles, également retirés des déblais, permettaient de supposer la présence du Cénomanién inférieur ou étage Vraconnien. Les travaux d'excavation pour la construction du réservoir d'eau mirent même plus tard à découvert des couches marneuses grises contenant du gypse fibreux, terrain en tout point identique à l'Aquitanién des Lanvouennes dans les Gorges de l'Areuse et à celui des environs de Boudry².

¹ *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, XXVIII, 1899-1900, 129, et XXX, 1901-1902.

² C'est donc à tort que nous avons cru avoir fait erreur en supposant la présence de calcaire cénomanién. Ce dernier existe bien à côté du Tertiaire.

Pendant l'hiver 1904 à 1905, on entreprit, sur un point un peu plus élevé et au S.E. du réservoir d'eau, une nouvelle recherche en galerie qui mit au jour non seulement du Tertiaire en épaisseur considérable, mais encore le calcaire crayeux du Rotomagien et les grès verts du Vraconnien en contact avec les argiles albiennes. Une dislocation très singulière fit

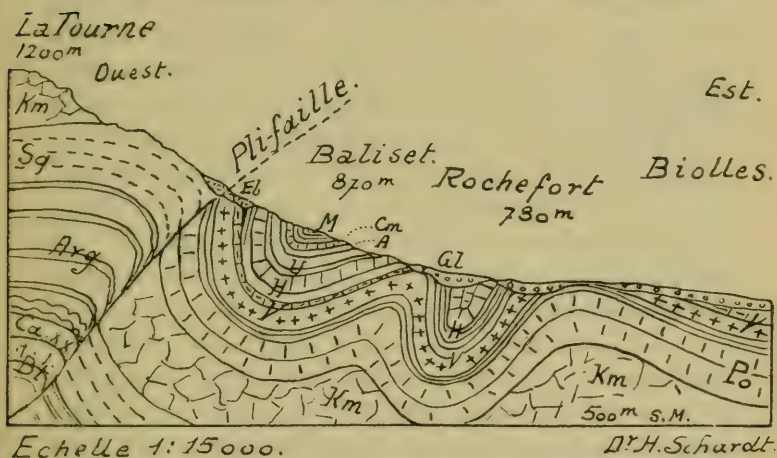


Fig. 3. Profil géologique par le coteau entre la Tourne et Rochefort.
(Un peu au N. du profil fig. 4.)

LÉGENDE:

El. Eboulis; *Gl.* Glaciaire; *M.* Mollasse; *Cm.* Cénomagien (Rotomagien et Vraconnien); *A.* Albien; *U.* Urgonien; *H.* Hauterivien; *V.* Valangien; *Po.* Portlandien (avec Purbeckien); *Km.* Kimeridgien; *Sq.* Séquanien; *Arg.* Argovien; *Ca.* Callovien; *Bt.* Bathonien.

rentrer alors la galerie dans le Tertiaire, mais elle fut arrêtée au bout de quelques mètres, sans avoir atteint son but, car, quelques suintements d'eau exceptés, elle n'avait fait jaillir aucune source.

Voici ce que cette galerie a permis de constater :

GLACIAIRE. — Une couche de moraine d'abord riche en fragments de calcaire jurassique, puis passant peu à peu à de la moraine très argileuse avec galets également calcaires, en partie jurassiques, en partie néocomiens, a été traversée, soit en tranchée, soit en galerie sur 10 mètres de longueur. Il n'y avait que très peu de matériaux alpins.

TERTIAIRE. — Dès l'entrée en souterrain, les couches tertiaires ont été atteintes au seuil; la galerie les a traversées sur 49 mètres. Elles appartiennent exclusivement au faciès marneux et sableux, sans aucune intercalation de calcaire d'eau douce, comme on en rencontre dans la mollasse des environs de Boudry et dans le synclinal du Val-de-Travers. Je pense néanmoins que nous sommes en présence de couches appartenant à l'étage Aquitanien; comme dans les bancs de même composition des environs de Boudry, on trouve dans les fissures du gypse fibreux à éclat soyeux. Cependant aucun fossile n'a pu être découvert, ni dans les marnes gris-verdâtres argileuses ou sableuses, ni dans les marnes rouges ou panachées de gris et de bleu et encore moins dans les grès tendres et sableux.

Tous ces terrains plongent nettement de 30 à 35° au N.W., soit contre la montagne, ce qui pourrait être attribué à un renversement tectonique; cependant, les bancs de l'Urgonien qui affleurent au-dessus, et un peu au N.E., au point où ce terrain fut atteint par la première galerie, ne sont nullement renversés et accusent un plongement de 70° au S.E.

On constate de plus que tous les bancs présentent d'innombrables fissures et plans de glissement; ils paraissent comme laminés. Pourtant les fissures sont souvent disjointes et béantes, comme si toute la masse

du terrain avait subi un déplacement plutôt récent, ayant créé la position renversée des bancs.

ROTOMAGIEN. — Au point 49 m. la galerie a atteint un calcaire crayeux, blanc, jaunâtre ou rosé. On ne distingue que vaguement la stratification, qui semble cependant aussi dirigée contre la montagne, pour autant qu'on peut distinguer les délits de stratification. Des plans de glissement entrecoupent ce terrain dans tous les sens. En réalité, la galerie n'a traversé sur 4 m. qu'une zone de calcaire complètement écrasée, au point de ne plus être qu'une brèche de dislocation, un agglomérat de fragments assemblés en mosaïque et dont la surface est couverte de polis et de stries de glissement. Sur le tas de déblais provenant de la galerie, on peut trouver encore de nombreux exemplaires de ces galets polis et striés qui cependant n'ont rien de commun avec les galets polis des moraines.

Dans la galerie même et surtout sur la décharge des déblais, on a pu recueillir de nombreux fossiles appartenant à un petit nombre d'espèces, parmi lesquelles *Inoceramus striatus* est le plus fréquent. Ce sont :

Acanthoceras Mantelli, Sow.

Schlenbachia varians, Sow.

Scaphites obliquus, Sow.

Belemnites spec.

Inoceramus striatus, Mant.

Ostrea vesiculosa, Sow.

Holaster subglobosus, Ag.

VRACONNIEN. — Grâce à sa nature plus plastique, le Vraconnien est moins brisé, quoique probablement tout aussi déformé que le Rotomagien. Il débute par

une zone de craie verdâtre remplie de grains de glauconite; cette couche s'enchevêtre avec le calcaire sous-jacent. Puis vient un lit de calcaire marneux jaune tendre, épais de 0^m,40; suit une couche de 0^m,60 seulement de grès vert-jaunâtre, absolument identique au grès vert supérieur de la Vraconne près Sainte-Croix.

Ces couches présentent encore une stratification bien nette, avec un plongement de 30° vers la montagne, soit au N.W. Une couche d'environ 1^m,50 de marne calcaire grise suit au-dessus; elle ne contient pas de fossiles. Les grès vraconniens, de même que la zone glauconitique qui précède, sont par contre très riches en fossiles; cette dernière couche en particulier est une vraie lumachelle d'*Ostrea vesicularis*. En cela ce gisement ressemble par un nouveau point au Vraconnien de Sainte-Croix, lequel passe également par une couche de craie glauconitique, remplie de moules de la même espèce d'huître, au calcaire rotomagien qui lui est superposé.

Voici la liste des fossiles trouvés, soit en place dans la galerie, soit sur la décharge; ils font partie pour la plupart de la collection de M. Aug. Dubois.

Oxyrrhina macrorhiza, Pict.

Nautilus Clementinus, d'Orb.

Schlenbachia inflata, Sow.

» *Studer*, Pict. et Camp.

» *Blancheti*, Pict. et Camp.

Acanthoceras Mantelli, Sow.

Puzosia Mayori, d'Orb.

Turrilites Bergeri, Brongn.

» *Puzosi*, d'Orb.

Anisoceras perarmatus; Pict. et Camp.

- Anisoceras Saussurei*, Pict.
» *alternatus*, Pict. et Roux.
Hamites virgulatus, d'Orb.
Baculites Gaudini, Pict. et Camp.
Helicoceras, sp. nov.
Avellana incrassata, Sow.
Trochus conoideus, d'Orb.
Pleurotomaria gaulina, d'Orb.
» *regina*, Pict. et Roux.
» *Rhodani*, d'Orb.
Solarium ornatum, Fitton.
» *cirroide*, d'Orb.
Dentalium rhodani, Pict. et Roux.
Cyprina quadrata, d'Orb.
» *regularis*, d'Orb.
Arca obesa, Pict. et Roux.
» *valdensis*, Pict. et Camp.
Thetis Sanctæ Crucis, Pict. et Camp.
Cardita Dupini, d'Orb.
Spondylus spec.
Ostrea vesiculosa, Guer.
Hemiaster minimus, Pict. et Roux.
Terebratula squamosa, Mant.

ALBIEN. — Au-dessus du grès vraconnien suit la marne grise déjà mentionnée, laquelle passe à une argile rouge qu'on n'a nulle peine à reconnaître pour de l'Albien. M. Dubois y a trouvé *Corbula gaulina*, Pict. et Camp. Mais aussitôt se produit une modification étrange dans l'allure des couches. Elles semblent vouloir se relever, mais non pas comme si, de leur position renversée, elles tendaient à se redresser pour passer à un plongement normal. A partir du seuil de la galerie, se dessine par une vague stratification (ou

plutôt structure parallèle par lamination) un relèvement des couches, qui passent d'abord à l'horizontale, puis à un faible plongement S.E. de 10 à 15°. Pretendre que ce sont les couches qui se relèvent, c'est à vrai dire une exagération; c'est tout un mélange de terrains divers qui prennent cette position, par une véritable pseudo-stratification qui n'est autre chose que l'effet d'une lamination par glissement. Sous la marne argileuse rouge, on voit apparaître de la marne sableuse grise, les deux s'enchevêtrant. De plus, on remarque associées à ces terrains des traînées ou lames de calcaire blanchâtre et de grès jaunâtre qui ne sont autre chose que des lambeaux de Rotomagien et de Vraconnien. Cette marne sableuse grise, qui apparaît tout d'abord au mur, soit aux pieds de l'observateur, atteint bientôt le toit de la galerie. Elle appartient sans aucun doute à cette même *Mollasse tertiaire* que le souterrain a traversée antérieurement sur 49 mètres. Ces couches sont complètement bouleversées. Nous sommes donc en présence d'un phénomène de glissement de haut en bas sur un plan incliné, ainsi que le représente le cliché fig. 4. Toutefois, il y a mieux encore; le long de la zone de glissement et dans les couches du Tertiaire sous-jacent, on trouve des galets, soit des fragments de calcaire usé et poli par le frottement. Ils sont composés de calcaire saccharoïde du Portlandien supérieur. Donc, lors du déplacement de terrain qui a produit cette singulière situation, la Mollasse était déjà couverte d'une couche d'éboulis de Portlandien! Ce phénomène est donc assez récent et ne peut pas être envisagé comme résultant d'un mouvement tectonique; il ne s'agit là que d'un grand *glissement de ter-*

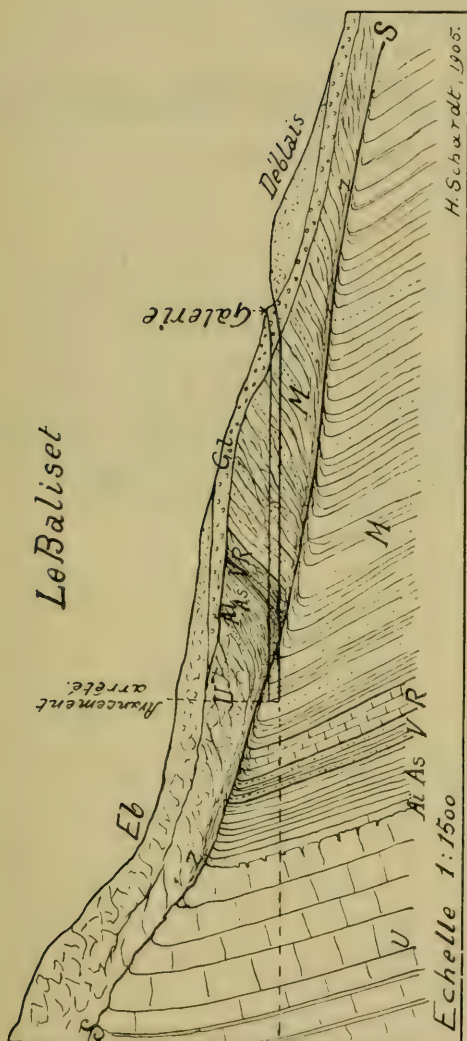


Fig. 1. Profil géologique par le col du Baliset, dans l'axe de la galerie de recherche d'eau.

LÉGENDE :

U. b. Eboulis; Gl. Glaciaire; M. Molasse; F. Vraconnien; As. Albien supérieur (argile flambée); Al. Albien inférieur (grès); U. Urgonien; Z...Z. Zone de friction; S...S. Surface de glissement.

rain, probablement préglaciaire, comme la formation des poches hauteriviennes dans le Valangien du bord du lac de Biemme. Le prolongement de la galerie aurait fait retraverser à celle-ci toute la série des couches, cette fois en position normale, soit d'une partie du Tertiaire d'abord, puis le Rotomagien, le Vraconnien, l'Albien (argile panachée et grès verts), pour atteindre enfin l'Urgonien, car l'Aptien fait ici probablement défaut, ainsi que cela a été le cas dans la première galerie. Comme on ne pouvait pas être sûr de trouver de l'eau au contact de l'Urgonien, la galerie fut abandonnée, ayant près de 80 mètres de longueur et sans être sortie de la zone de friction. Mais au point de vue scientifique, cet abandon est également regrettable, car cette galerie aurait fourni la démonstration de la partie théorique du profil fig. 4.



SUR

LES FORMULES FONDAMENTALES DE LA TRIGONOMÉTRIE

PAR E. LEGRANDROY, PROFESSEUR

Une démonstration de ces formules doit réunir, si possible, la clarté, la généralité et la simplicité. A ce triple point de vue, aucune ne surpasse celle que Chasles a donné dans sa « Géométrie supérieure » : mais elle suppose déjà connue la notion du rapport anharmonique, qu'à tort ou à raison on n'a pas coutume d'introduire dans l'enseignement élémentaire. La démonstration par la méthode des projections, très générale aussi, n'est pas aisément accessible aux jeunes élèves, pour lesquels elle ne parle pas assez aux yeux. A mon avis, basé sur de multiples expériences, la démonstration la mieux appropriée à l'enseignement élémentaire est celle qui s'appuie sur le théorème de Ptolémée, parce qu'elle est extrêmement simple et se prête sans difficulté à la généralisation. Le principe en est connu depuis longtemps pour le calcul de $\sin(a+b)$; mais, à ma connaissance, sa généralisation et son application aux autres formules analogues n'ont jamais été publiées. C'est cette lacune que je me propose de combler dans la présente note.

La démonstration repose sur les principes suivants :

1^o Dans tout quadrilatère inscrit, le produit des diagonales équivaut à la somme des produits des côtés opposés.

2° Dans un cercle du rayon 1, le sinus d'un arc a pour mesure la demi-corde de l'arc double.

3° Quelque soit l'arc x , $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = -\cos x$,
 $\sin(x - \pi) = -\sin x$, $\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \cos x$, $\cos(-x) = \cos x$.

I. *Calcul de $\sin(a + b)$.* Portons sur une circonférence de rayon 1 $\widehat{CD} = 2a$, $\widehat{CE} = 2b$; menons le diamètre CF et construisons le quadrilatère. La figure 1 donne

$$\widehat{DF} = 2a - \pi, \widehat{DE} = 2a + 2b - 2\pi, \widehat{EF} = 2b - \pi,$$

et par suite

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CD} = 2 \sin a \quad \text{DF} = 2 \sin\left(a - \frac{\pi}{2}\right) = -2 \cos a \quad \text{CF} = 2 \\ \text{CE} = 2 \sin b \quad \text{DE} = 2 \sin(a + b - \pi) = -2 \sin(a + b) \\ \text{EF} = 2 \sin\left(b - \frac{\pi}{2}\right) = -2 \cos b. \end{array} \right.$$

L'égalité $\text{CF} \times \text{DE} = \text{CE} \times \text{DF} + \text{DC} \times \text{EF}$

devient ainsi

$$-2 \cdot 2 \sin(a + b) = 2 \sin b (-2 \cos a) + 2 \sin a (-2 \cos b),$$

ou, en simplifiant,

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b.$$

On voit aisément que la démonstration est applicable telle quelle à tout cas, pourvu qu'on tienne compte des signes. Elle n'a été faite jusqu'ici, que je sache, que pour

$$2a < \pi \text{ et } 2b < \pi.$$

II. *Calcul de $\sin(a - b)$.* On porte de nouveau, sur une circonférence de rayon 1, $\widehat{CD} = 2a$, $\widehat{CE} = 2b$, mais cette fois les deux arcs dans le même sens. On a alors $\widehat{DF} = 2a - \pi$ $\widehat{DE} = 2a - 2b$ $\widehat{EF} = \pi - 2b$; puis dans le quadrilatère,

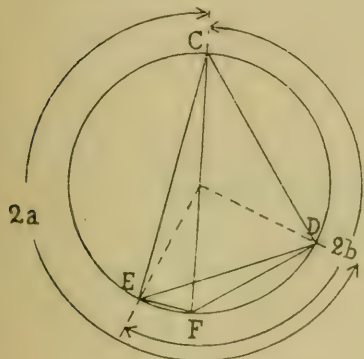


Fig. 1.

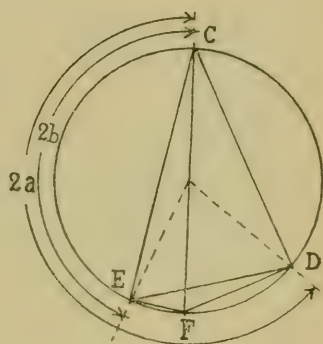


Fig. 2.

$$\begin{aligned} CD &= 2 \sin a & DF &= 2 \sin \left(a - \frac{\pi}{2} \right) = -2 \cos a & ED &= 2 \sin (a - b) \\ CE &= 2 \sin b & EF &= 2 \sin \left(\frac{\pi}{2} - b \right) = 2 \cos b & CF &= 2; \end{aligned}$$

et la même égalité, déjà employée, devient

$$2 \cdot 2 \sin (a - b) = 2 \sin b (-2 \cos a) + 2 \sin a \cdot 2 \cos b,$$

ou, en simplifiant,

$$\sin (a - b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b.$$

III. *Calcul de $\cos(a + b)$.*

$$\cos(a + b) = \sin \left(\frac{\pi}{2} - a - b \right) = -\sin \left(a + b - \frac{\pi}{2} \right):$$

Il suffira donc de prendre, dans la fig. 1,

$$\begin{aligned} \widehat{CD} &= 2a, \widehat{CE} = 2b - \pi: \text{ alors } \widehat{DF} = 2a - \pi, \widehat{EF} = 2b - 2\pi, \\ \widehat{DE} &= 2a + 2b - \pi - 2\pi; \text{ puis} \end{aligned}$$

$$CD = 2 \sin a$$

$$DF = 2 \sin \left(a - \frac{\pi}{2} \right) = -2 \cos a$$

$$CE = 2 \sin \left(b - \frac{\pi}{2} \right) = -2 \cos b \quad EF = 2 \sin (b - \pi) = -2 \sin b$$

$$CF = 2$$

$$DE = 2 \sin \left(a + b - \frac{\pi}{2} - \pi \right) = -2 \sin \left(a + b - \frac{\pi}{2} \right) = 2 \cos (a + b)$$

et enfin

$$2 \cdot 2 \cos (a + b) = (-2 \cos b)(-2 \cos a) + 2 \sin a(-2 \sin b),$$

$$\text{ou} \quad \cos (a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b.$$

IV. *Calcul de* $\cos (a - b)$.

$$\cos (a - b) = \sin \left(\frac{\pi}{2} - a + b \right) = \sin \left(b + \frac{\pi}{2} - a \right).$$

Il suffira donc de prendre, dans la figure 2,

$$\widehat{CD} = 2b + \pi, \widehat{CE} = 2a; \text{ on a alors } \widehat{DF} = 2b, \widehat{EF} = \pi - 2a,$$

$$\widehat{DE} = 2b + \pi - 2a = 2b - 2a + \pi.$$

$$CD = 2 \sin \left(b + \frac{\pi}{2} \right) = 2 \cos b, DF = 2 \sin b, DE = 2 \sin \left(b - a + \frac{\pi}{2} \right) = 2 \cos (a - b)$$

$$CE = 2 \sin a \quad EF = 2 \sin \left(\frac{\pi}{2} - a \right) = 2 \cos a \quad CF = 2$$

et l'égalité déjà employée trois fois devient

$$2 \cdot 2 \cos (a - b) = 2 \sin a \cdot 2 \sin b + 2 \cos b \cdot 2 \cos a,$$

$$\text{ou} \quad \cos (a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b.$$

Données hydrologiques et météorologiques

DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL, DE 1901 A 1904

PAR S. DE PERROT, INGÉNIEUR CIVIL

Les courbes des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat ont été dressées d'après les données manuscrites que M. le Dr ingénieur Epper, directeur du Bureau hydro-métrique fédéral, a eu l'amabilité de mettre à notre disposition.

Le lac de Bienne a été plus élevé que celui de Neuchâtel :

Année	Nombre de fois	Total en jours	Différence maximale	Date
1901	10	33	1m,15	8 IV
1902	8	17	0m,22	19 V
1903	8	47	0m,37	20 VIII
1904	9	31	0m,24	24 V

De même le lac de Morat a été au-dessous du lac de Bienne :

Année	Nombre de fois	Total en jours	Différence maximale	Date
1901	5	18	0m,87	9 IV
1902	2	2	0m,055	14 X
1903	5	24	0m,210	21 VII
1904	5	18	0m,190	24 V

Enfin, pendant ces quatre ans, le lac de Neuchâtel a quelquefois atteint le niveau du lac de Morat, sans jamais le dépasser.

Lac de Biemme.

Surface	38 ^{km²} ,8			
	1901	1902	1903	1904
Maximum le	11 IV, 431,14	19 V, 430,73	20 VIII, 430,28	13 VI, 430,42
Minimum le	21-22 II, 428,68	2 II, 428,67	19-21 IV, 428,62	8 II, 428,72
Différence .	2 ^m ,46	2 ^m ,06	1 ^m ,66	1 ^m ,70
Soit un cube de	95 448 000 ^{m³}	79 928 000 ^{m³}	64 408 000 ^{m³}	65 960 000 ^{m³}
Plus forte crue	} 5 IV, 0,20 en 4 h.	} 17-18 V, 0,73	} 19-20 VIII, 0,42	} 11-12 II, 0,49
en un jour				
Il entre en plus	} .	} 539 ^{m³}	} 328 ^{m³}	} 489 ^{m³}
qu'il ne sort				
m ³ par seconde	220 ^{m³}			

Les niveaux moyens annuels fournissent les données suivantes :

Année	Niveau moyen	Différence	Equivalent en m ³
1900	429 ^m ,246	+ 0 ^m ,171	+ 6 634 800
1901	429 ^m ,417	— 0 ^m ,003	— 116 400
1902	429 ^m ,414	— 0 ^m ,255	— 9 894 000
1903	429 ^m ,159	+ 0 ^m ,201	+ 7 798 800
1904	429 ^m ,360		

Lac de Neuchâtel.

Surface		215km ² ,9			
	1901	1902	1903	1904	
Maximum le	19-22 IV, 430,92	23-24 V, 430,74	25-26 VIII, 430,052	15 VI, 430,457	
Minimum le	4 III, 428,88	25 XI, 429,04	28 IV, 429,017	5-6 XI, 428,962	
Différence . .	2m,04	1m,67	1m,035	1m,495	
Soit un volume de	440 436 000	360 553 000	223 456 500	322 770 500	
Plus grande crue	) ^m 7-8 IV, 0,20	) ^m 18-19 V, 0,14	) ^m 19-20 VIII, 0,12	) ^m 11-12 II, 0,14	
journalière					
Soit augment. en	) 500m ³	) 350m ³	) 300m ³	) 350m ³	
plus de l'écoule-					
ment par la Thièle					
m ³ par seconde .					

Les moyennes de l'année nous donnent :

Année	Niveau moyen	Différence	Equivalent en m ³
1900	429m,479	+ 0m,206	+ 44 475 400
1901	429m,685	+ 0m,034	+ 7 340 600
1902	429m,719	— 0m,311	— 67 144 900
1903	429m,408	+ 0m,170	+ 36 703 000
1904	429m,578		

Lac de Morat.

Surface 22km²,8.

	1901	1902	1903	1904
Maximum le	19 IV, 431.07	17-18 V, 430.99	21 VIII, 430.172	14-15 VI, 430.487
Minimum le	28 II, 428.99	24-25 XI, 429.19	28-29 IV, 429.152	6 XII, 429.012
Différence .	2m,08	1m,80	1m,02	1m,475
Equivalent en m ³	47 424 000	41 040 000	23 256 000	33 630 000
Crue maximale en un jour	3-4 III, 0.28	17-18 V, 0.32	19-20 VIII, 0.25	0.29
Accumulation en plus de l'écoul. m ³ par seconde	74m ³	84,5m ³	66.4m ³	76,6m ³

Données annuelles :

Année	Niveau moyen	Différence	Volume en m ³
1900	429m,619	+ 0m,184	+ 4 195 200
1901	429m,803	+ 0m,114	+ 2 599 200
1902	429m,917	— 0m,371	— 8 458 800
1903	429m,546	+ 0m,152	+ 3 465 600
1904	429m,698		

Les trois lacs, dans les limites des variations ci-dessus mentionnées, accumulent les volumes d'eau suivants, qui suffisent à fournir un écoulement régulier des mètres cubes ci-dessous indiqués pendant chacune des 31 536 000 secondes de l'année.

	1901	1902	1903	1904
Accumulation annuelle de volume des 3 lacs	583 301 000	480 821 000	311 120 500	422 360 500
soit par seconde.	18m ³ ,5	15m ³ ,25	9m ³ ,87	13m ³ ,39

Il est à noter que des trois échelles limnimétriques placées à Neuchâtel, seule celle des bains des dames, à l'Evole, donne des résultats absolument exacts, et encore faut-il retrancher 2^m,808 de ses indications pour avoir la cote de la correction supérieure des eaux du Jura.

Par suite de tassements, les quatre échelles installées dans le port, à l'est et à l'ouest du débarcadère, ont toutes des corrections négatives différentes, allant jusqu'à 0^m,030, ce qui fait que les observations indiquées chaque jour dans nos journaux sont toutes trop fortes, ou autrement dit que le lac est de un à trois centimètres plus bas, selon l'échelle employée, que les chiffres publiés.

Il est à souhaiter que Neuchâtel soit doté d'un enregistreur automatique des variations de niveau, du type de ceux employés par le Bureau fédéral, mettant ainsi les observations de notre lac sur le même pied que celles des autres lacs et cours d'eau de la Suisse.

Jaugeages de la Serrière et du Seyon.

Les observations se font comme elles ont été décrites dans les précédents bulletins et sont fréquemment contrôlées par des jaugeages avec moulinet électrique Amsler.

Variations de niveau et de débit de l'Areuse aux Molliats.

M. le Dr Epper a eu l'obligeance de nous fournir les données manuscrites nécessaires aux tracés des courbes. Bien que nous ayons exprimé à maintes reprises l'utilité qu'il y aurait à avoir des jaugeages

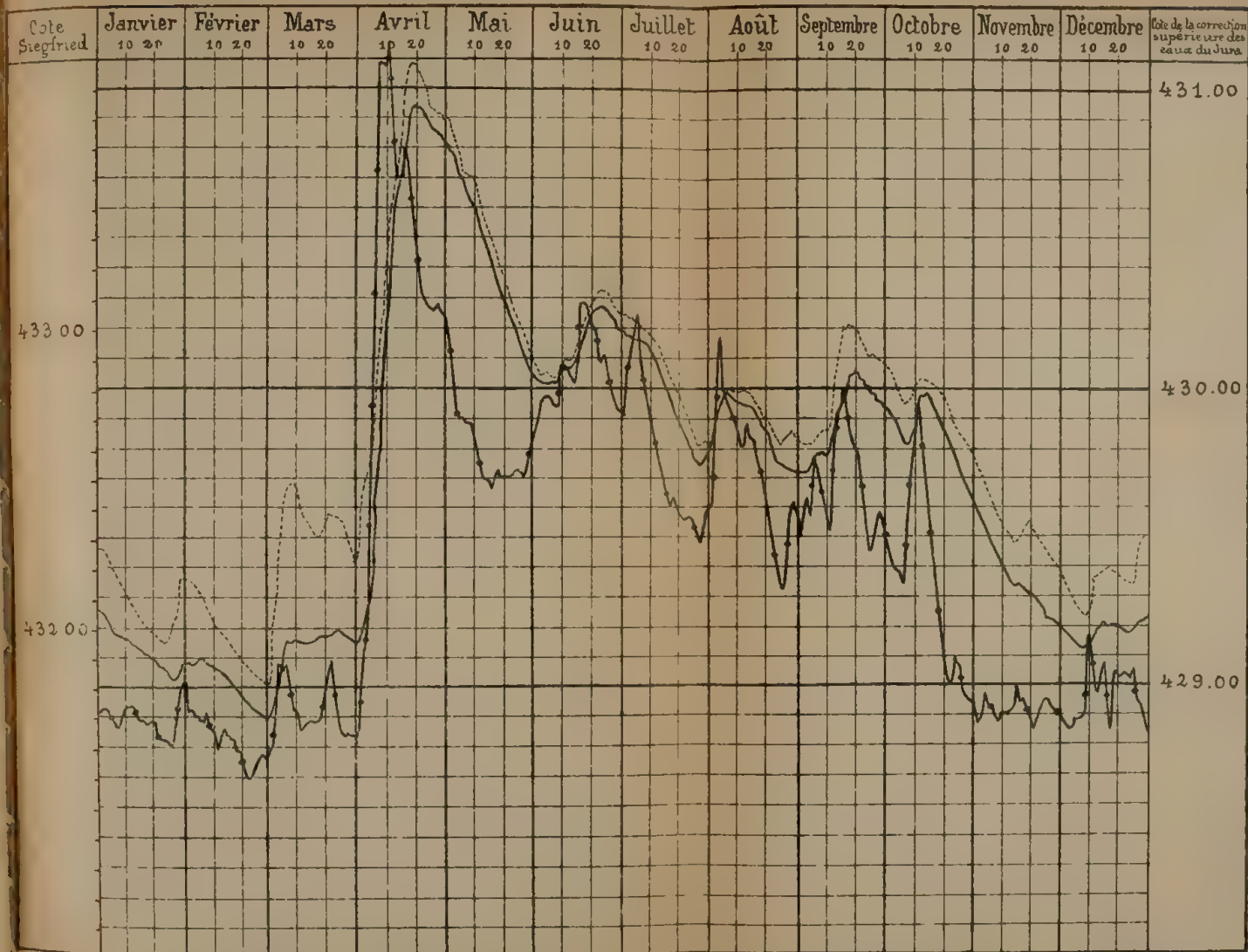
ote
gried

3.00

2.00

court

VARIATIONS DE NIVEAU DES LACS DE NEUCHÂTEL, DE BIENNE ET DE MORAT EN 1901



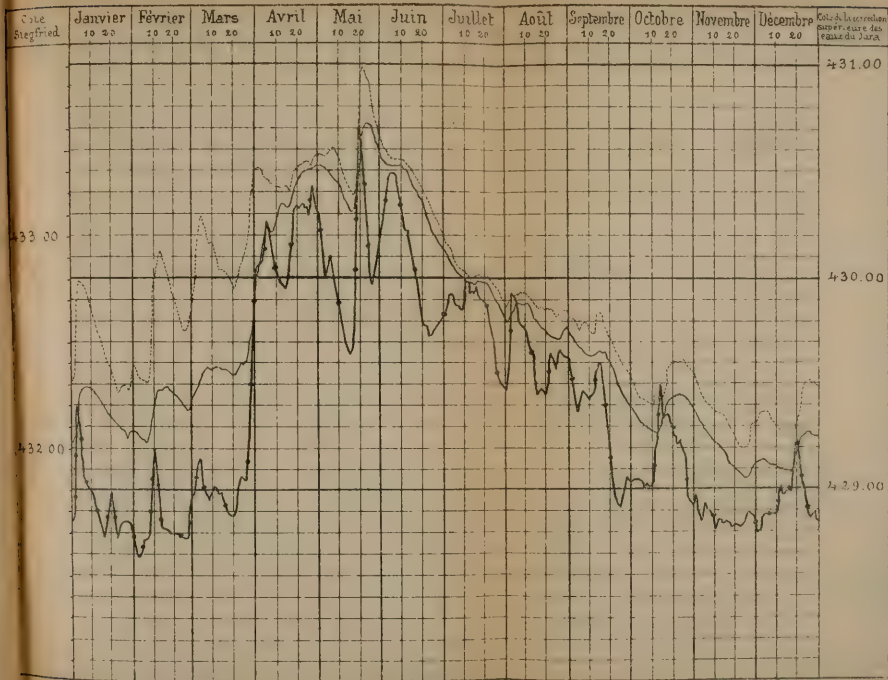
————— Lac de Neuchâtel.

..... Lac de Biemme.

..... Lac de Morat.

Les courbes représentent à l'échelle de 1:20 (1mm=2cm.) les variations de niveau des lacs. — Les cotes de la marge de droite sont celles admises par l'Etat et la ville de Neuchâtel; elles sont de 2^m81 environ inférieures aux cotes de l'Atlas topographique fédéral (Siegfried), repérées dans la marge de gauche.

VARIATIONS DE NIVEAU DES LACS DE NEUCHÂTEL, DE BIENNE ET DE MORAT EN 1902



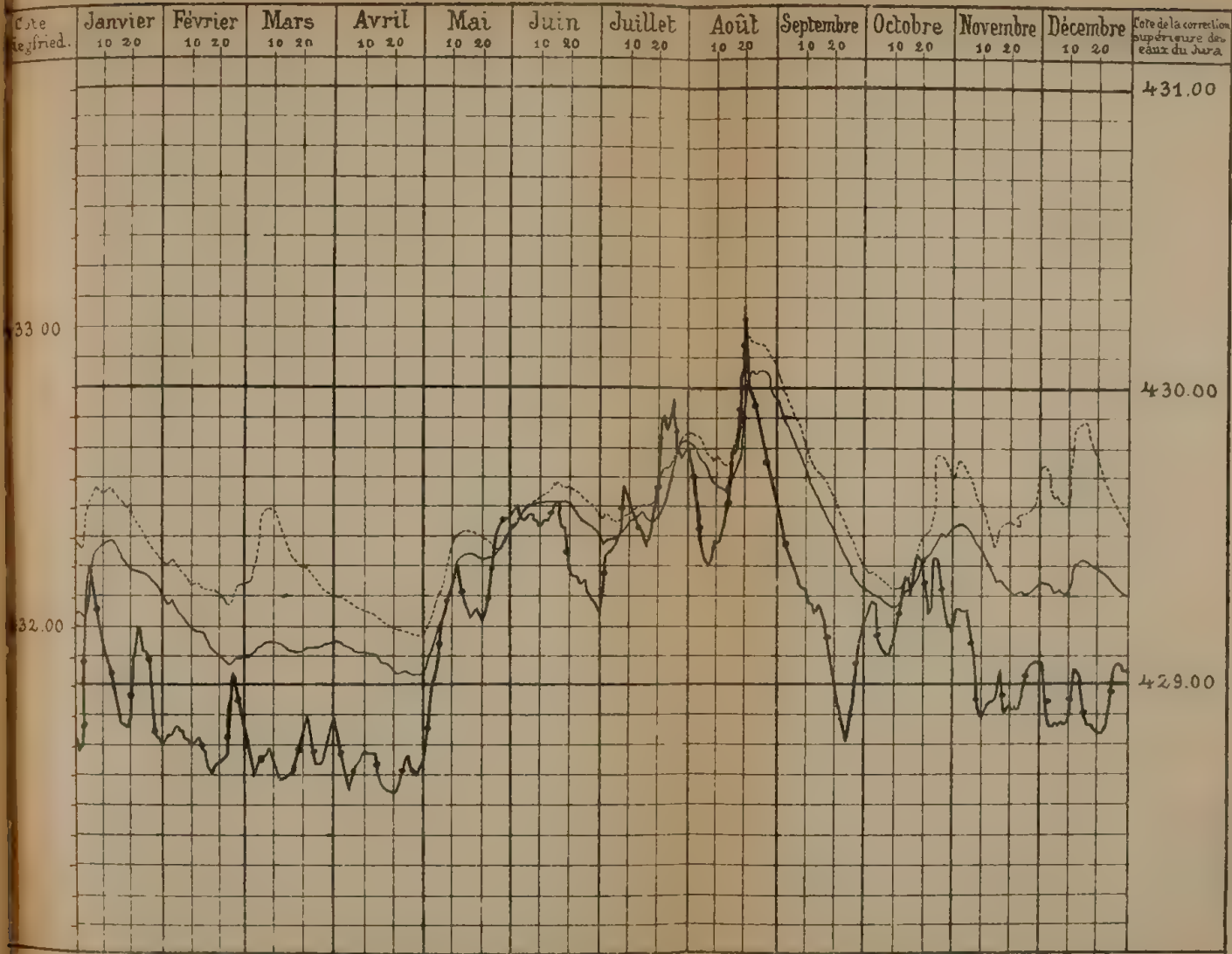
— Lac de Neuchâtel

—•—•— Lac de Biemme.

--- Lac de Morat.

Les courbes représentent à l'échelle de 1:20 (1mm = 2cm) les variations de niveau des lacs. — Les cotes de la marge de droite sont celles admises par l'Etat et la ville de Neuchâtel; elles sont de 2^m81 environ inférieures aux cotes de l'Atlas topographique fédéral (Stegried), repérées dans la marge de gauche.

VARIATIONS DE NIVEAU DES LACS DE NEUCHÂTEL, DE BIENNE ET DE MORAT EN 1903



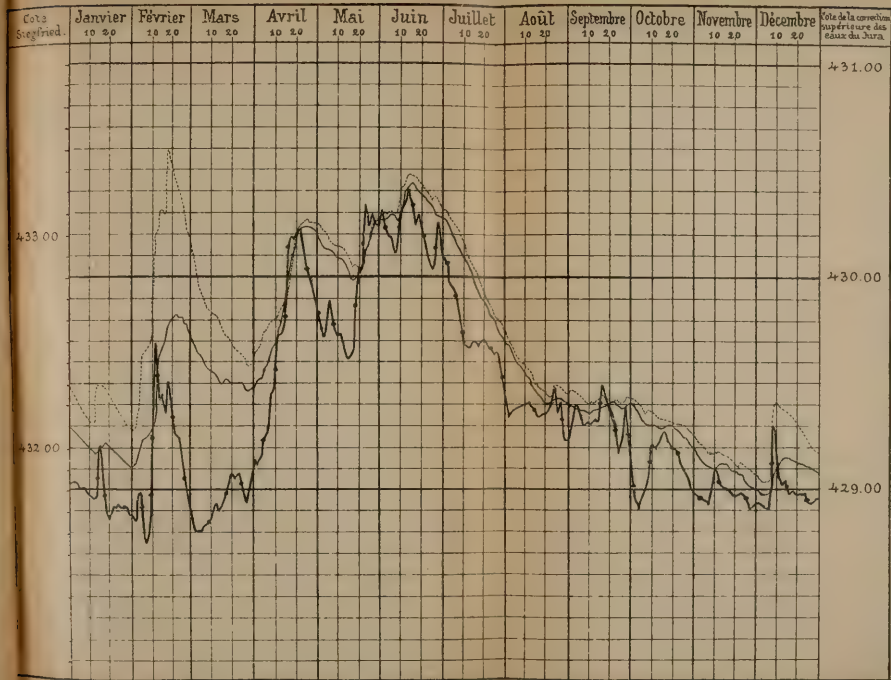
— Lac de Neuchâtel.

—•— Lac de Biemme.

--- Lac de Morat.

Les courbes représentent à l'échelle de 1: 20 (1mm = 2 cm) les variations de niveau des lacs. — Les cotes de la marge de droite sont celles admises par l'Etat et la ville de Neuchâtel; elles sont de 2^m 81 environ inférieures aux cotes de l'Atlas topographique fédéral (Siegfried), repérées dans la marge de gauche.

VARIATIONS DE NIVEAU DES LACS DE NEUCHÂTEL, DE BIENNE ET DE MORAT EN 1904



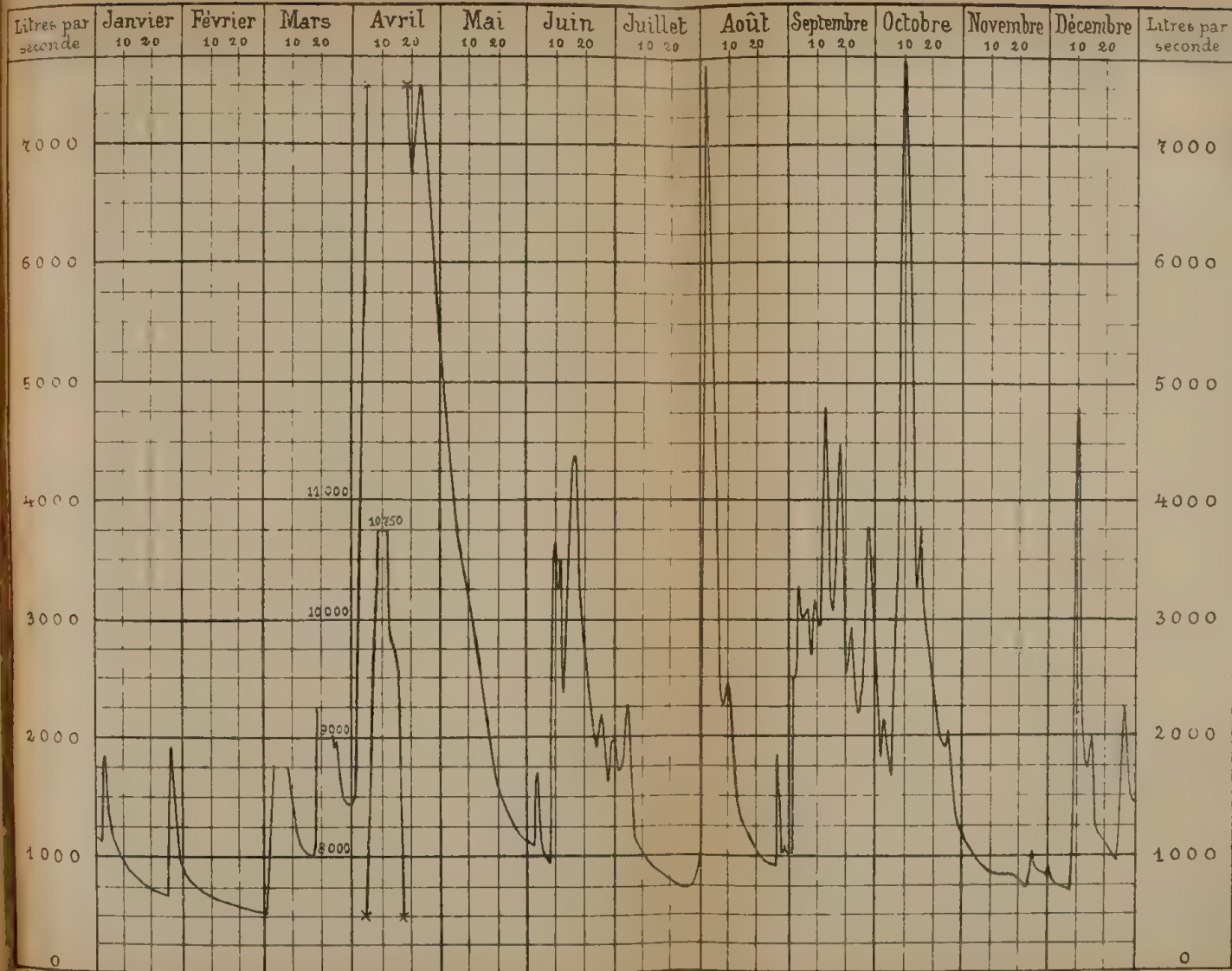
— Lac de Neuchâtel.

—•—•— Lac de Bièvre.

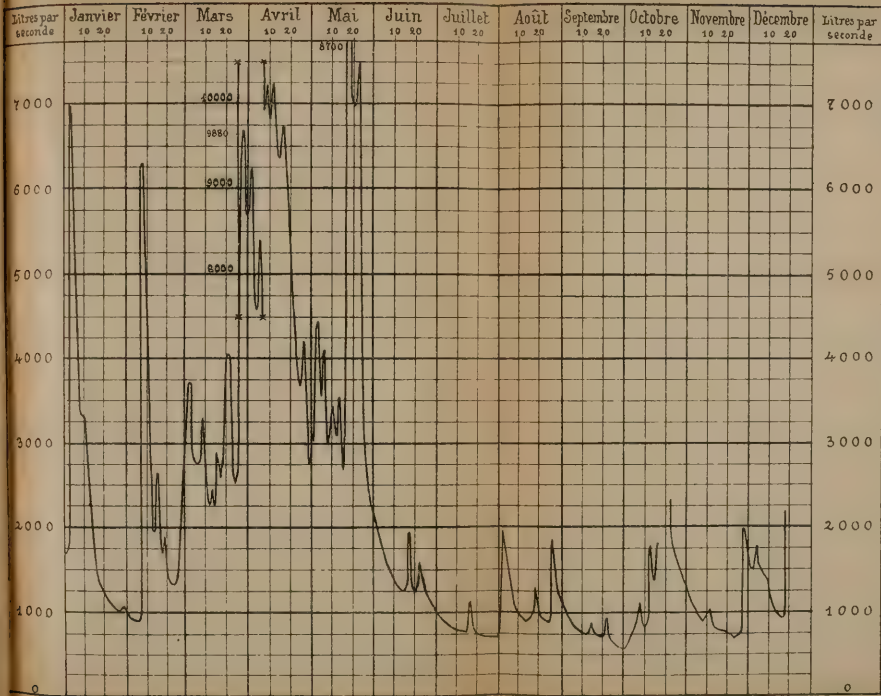
..... Lac de Morat.

Les courbes représentent à l'échelle de 1:20 (1mm = 2cm) les variations de niveau des lacs. — Les cotes de la marge de droite sont celles admises par l'Etat et la ville de Neuchâtel; elles sont de 2^m 81 environ inférieures aux cotes de l'Atlas topographique fédéral (Siegfried), repérées dans la marge de gauche.

COURBES DU DÉBIT DE LA SERRIÈRE EN 1901

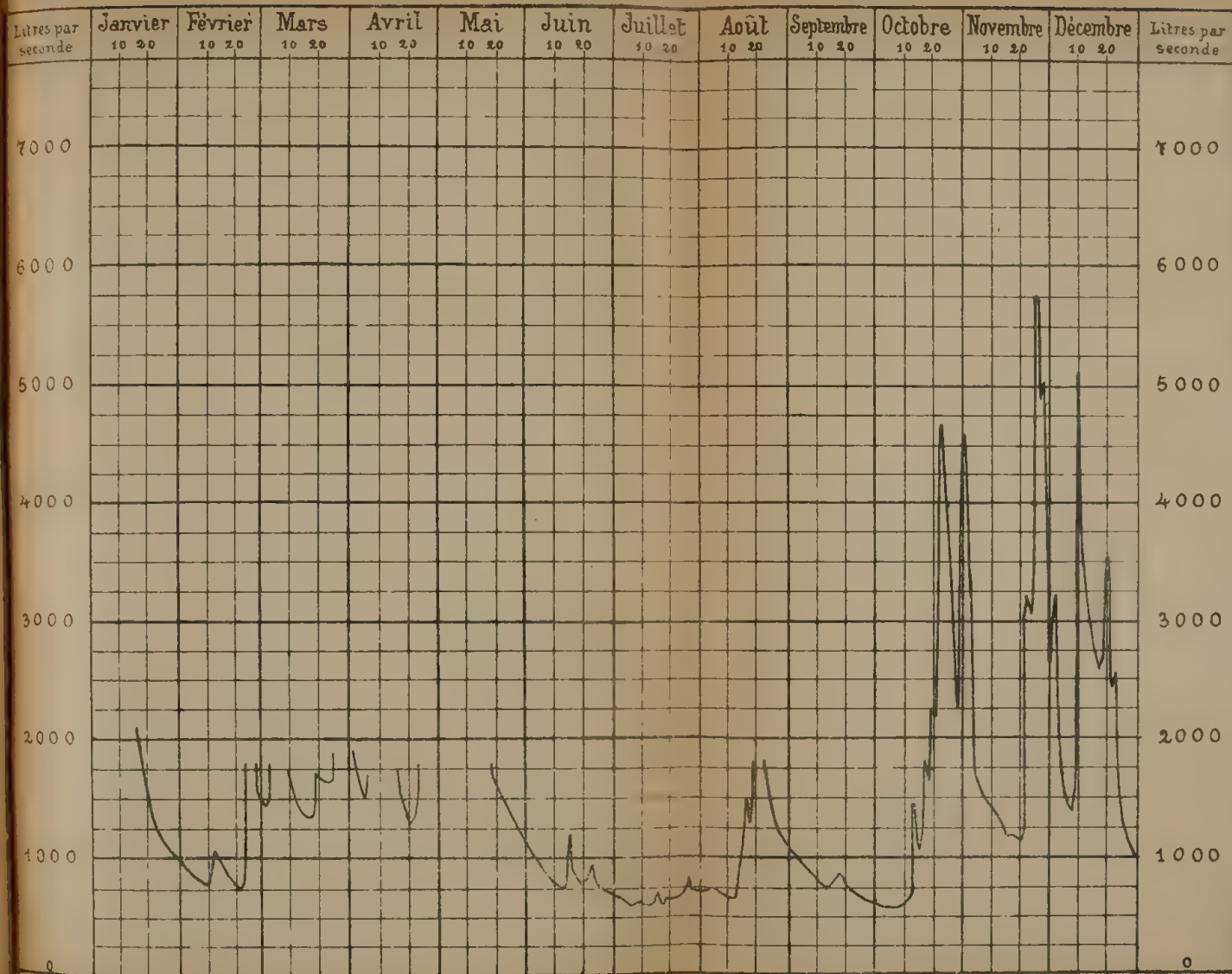


COURBES DU DÉBIT DE LA SERRIÈRE EN 1902



COURBES DU DÉBIT DE LA SERRIÈRE

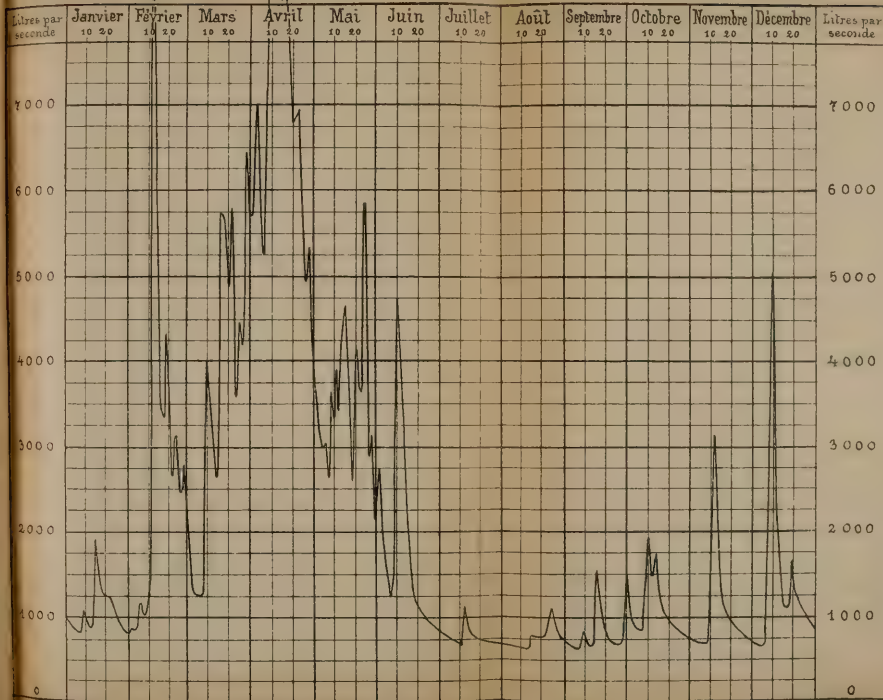
EN 1903



6950
M

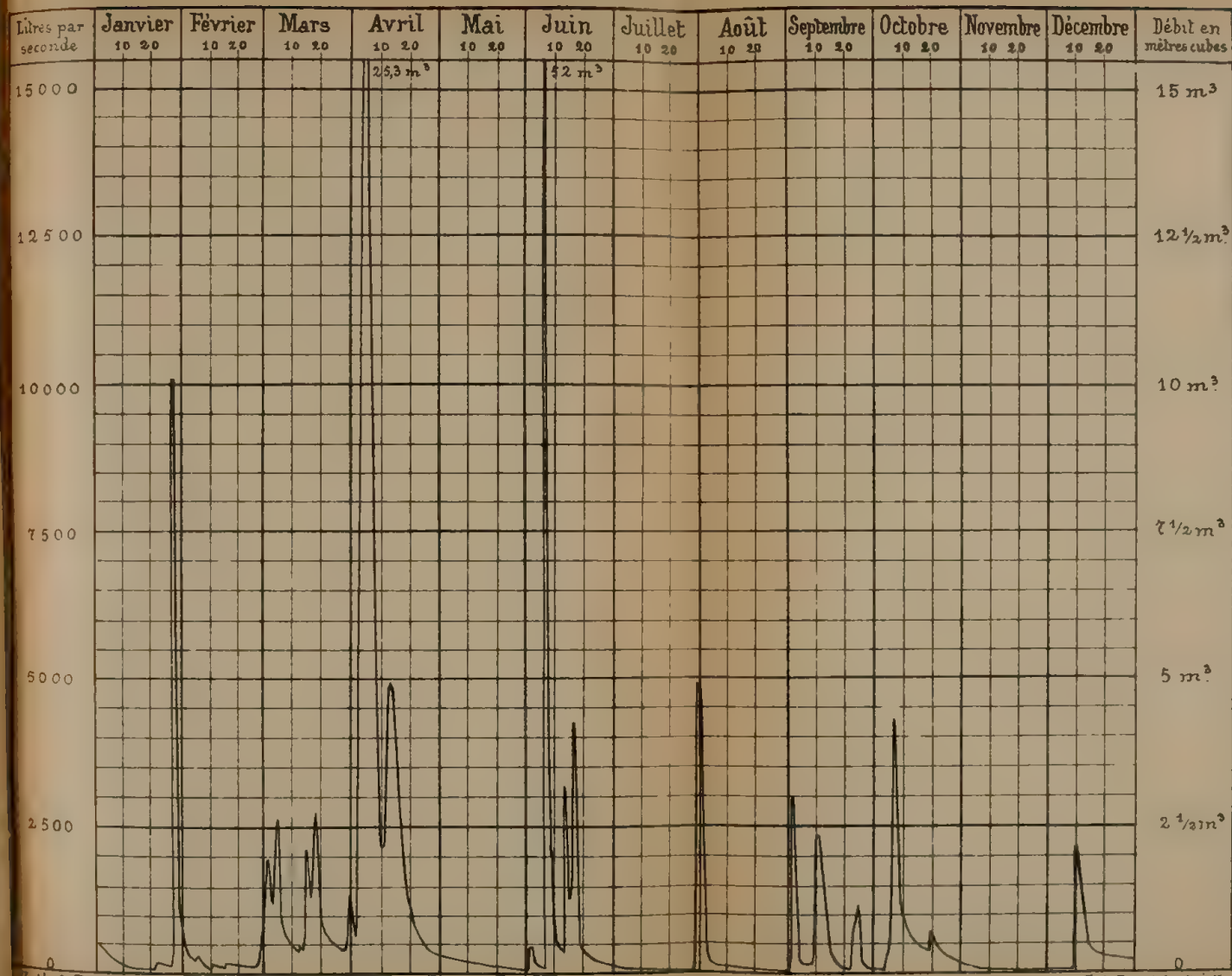
COURBES DU DÉBIT DE LA SERRIÈRE

EN 1904



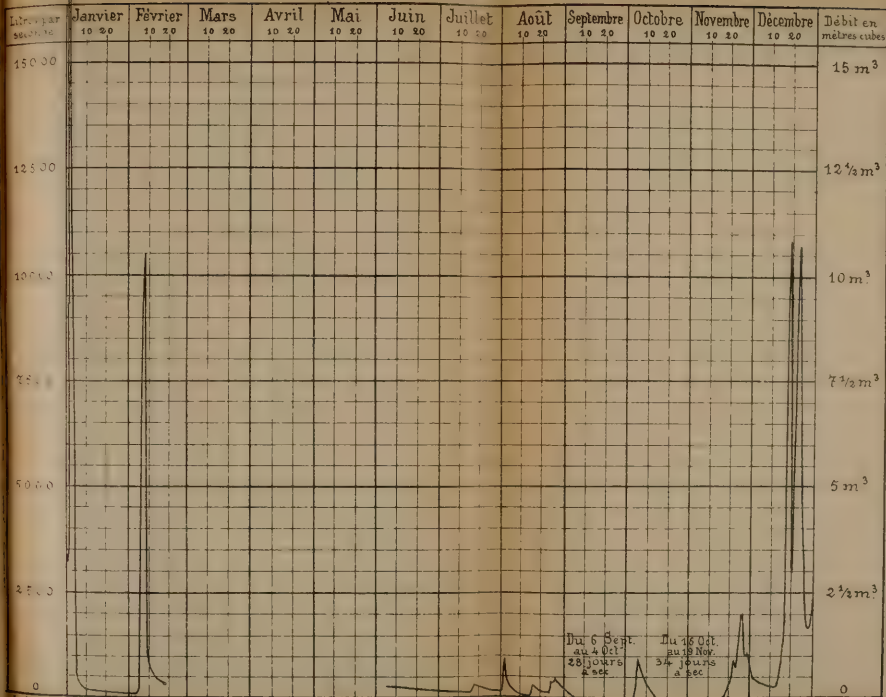
COURBES DU DÉBIT DU SEYON

EN 1901



COURBES DU DÉBIT DU SEYON EN 1902

25 m³

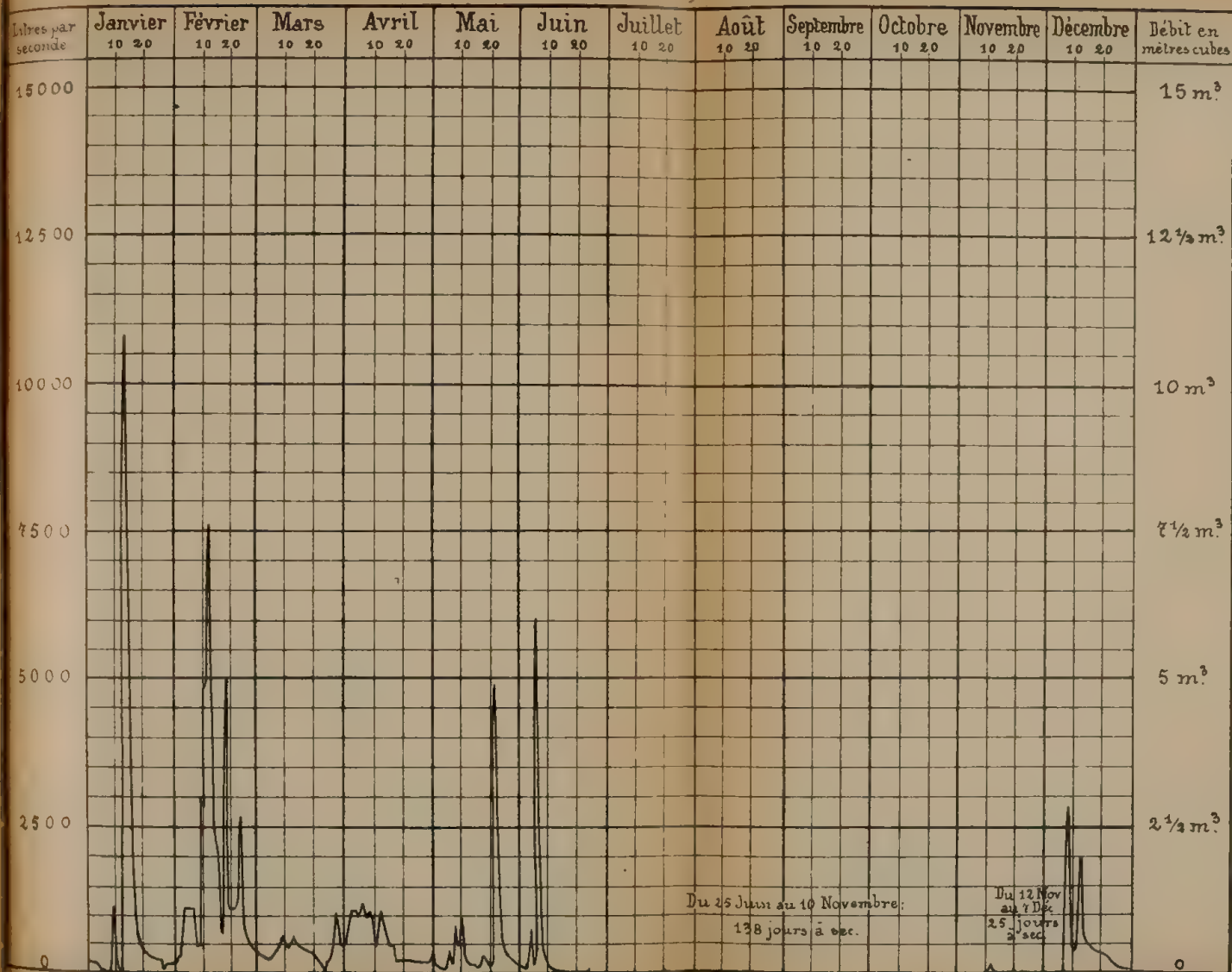


Lith. L. Tercier.

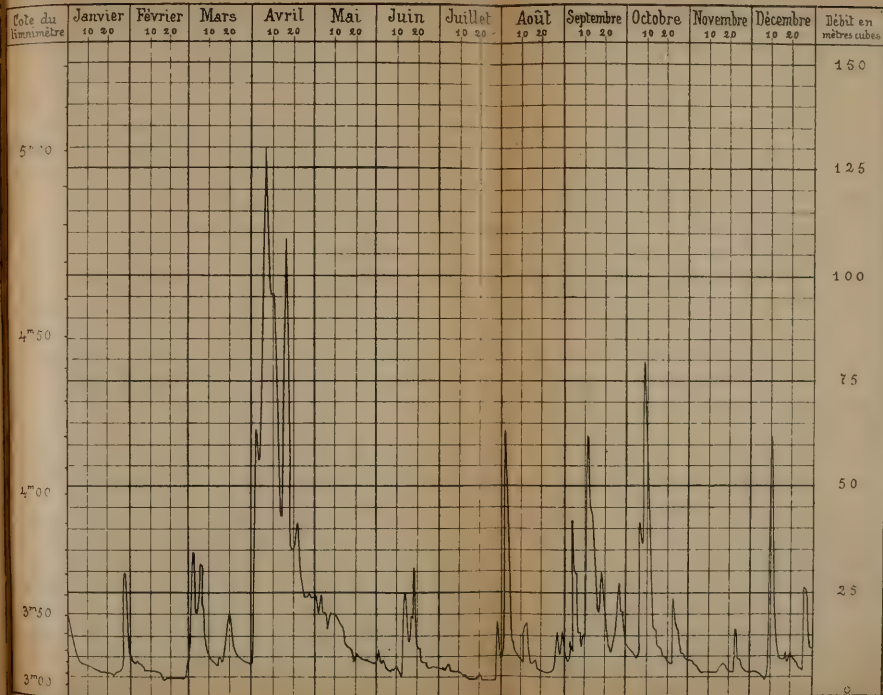
S. de Perrot, ing^r civil

COURBES DU DÉBIT DU SEYON

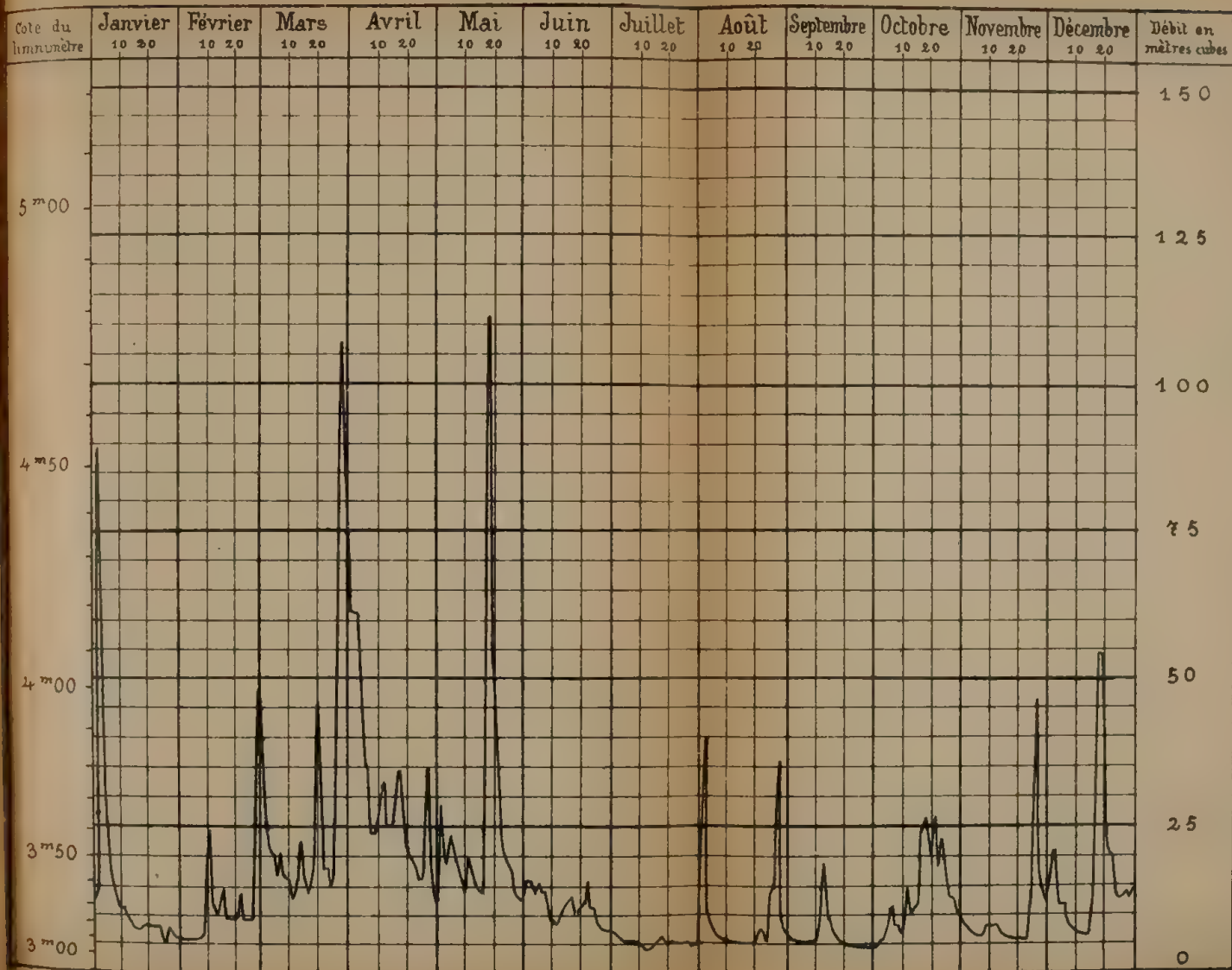
EN 1904



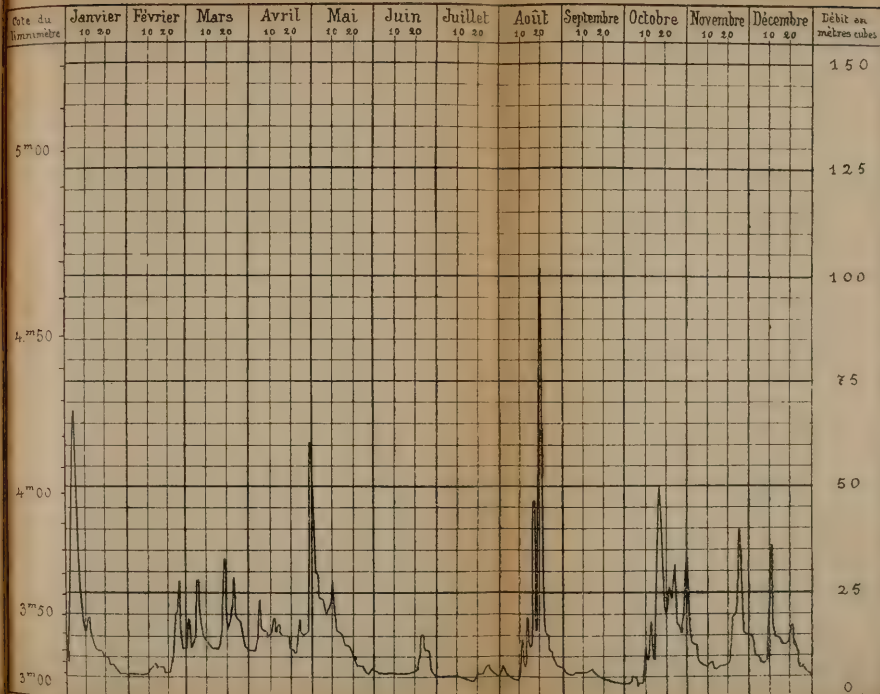
VARIATIONS DU NIVEAU DE L'AREUSE AU BARRAGE DES MOLLATS EN 1901



VARIATIONS DU NIVEAU DE L'AREUSE AU BARRAGE DES MOLLIATS EN 1802

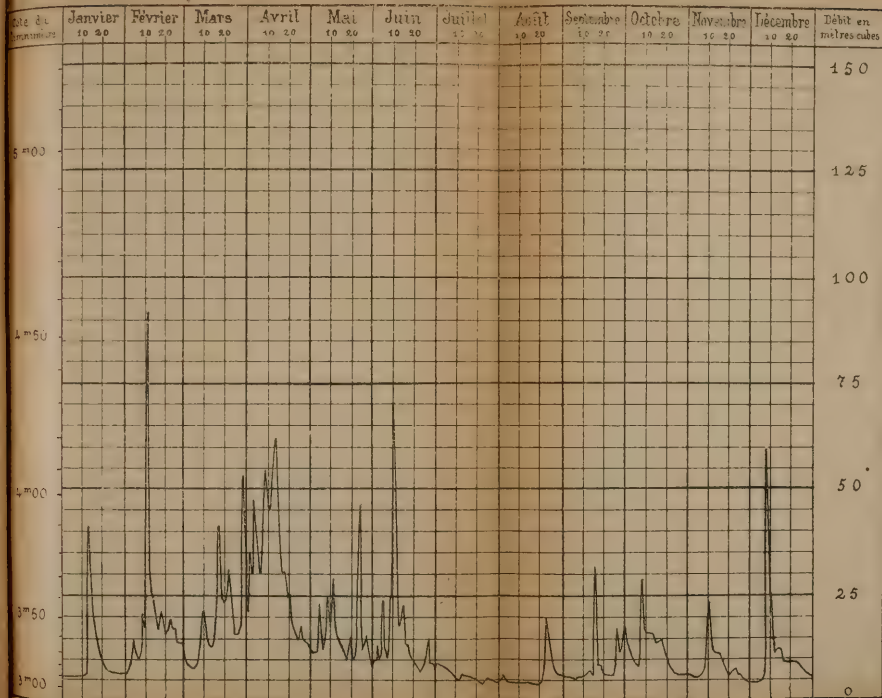


VARIATIONS DU NIVEAU DE L'AREUSE AU BARRAGE DES MOLLATS EN 1903

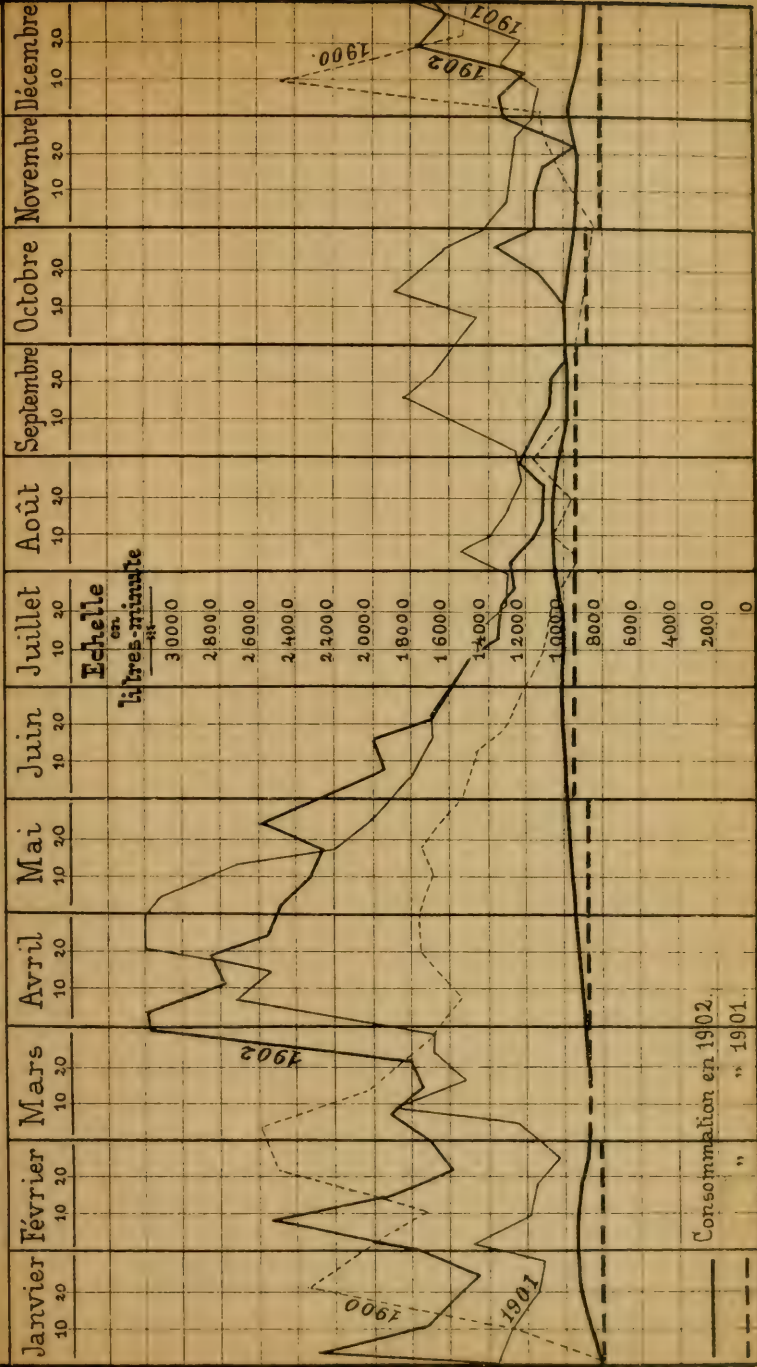


VARIATIONS DU NIVEAU DE L'AREUSE AU BARRAGE DES MOLLATS

EN 1904

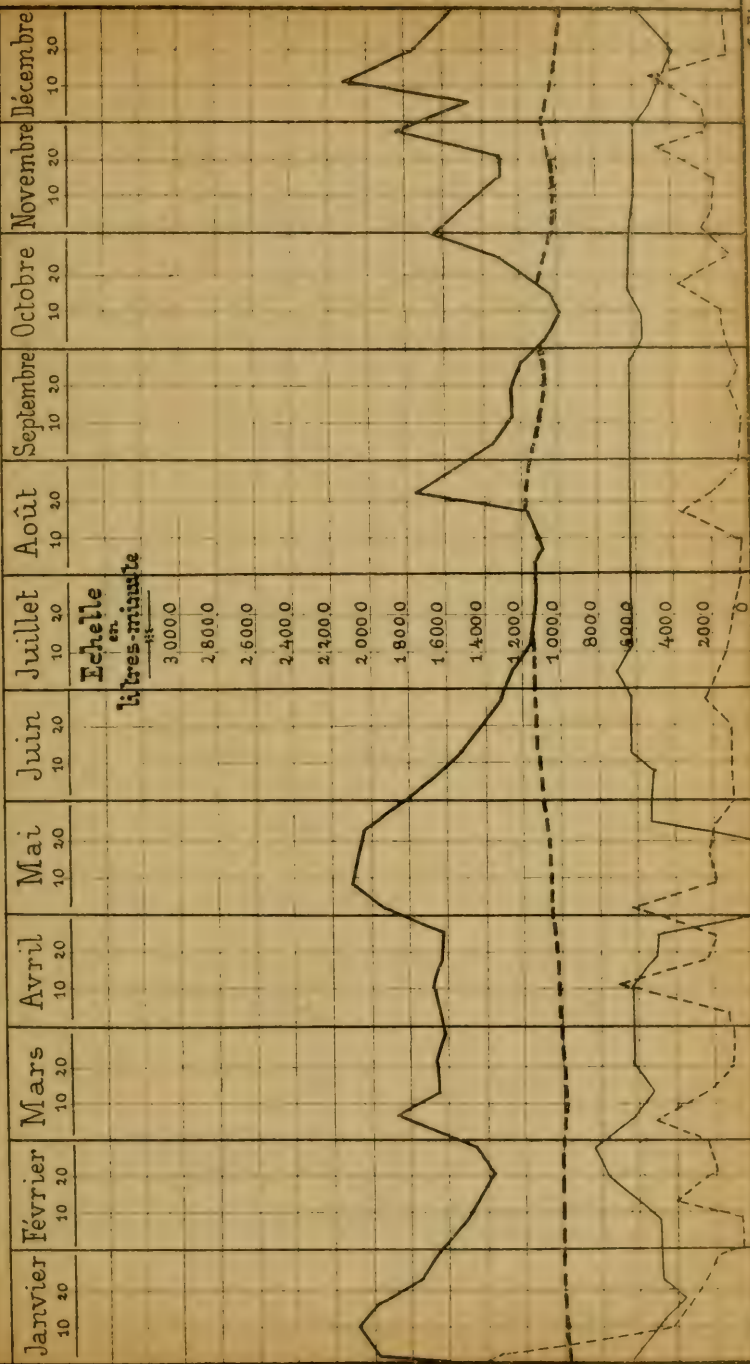


Courbes du débit des Sources de la Ville de Neuchâtel dans les Gorges de la Reuse en 1900, 1901 et 1902.
 sous déduction de 1167 litres-minutes délivrés à l'Etat, aux Communes et à la Compagnie Jura-Simplon.



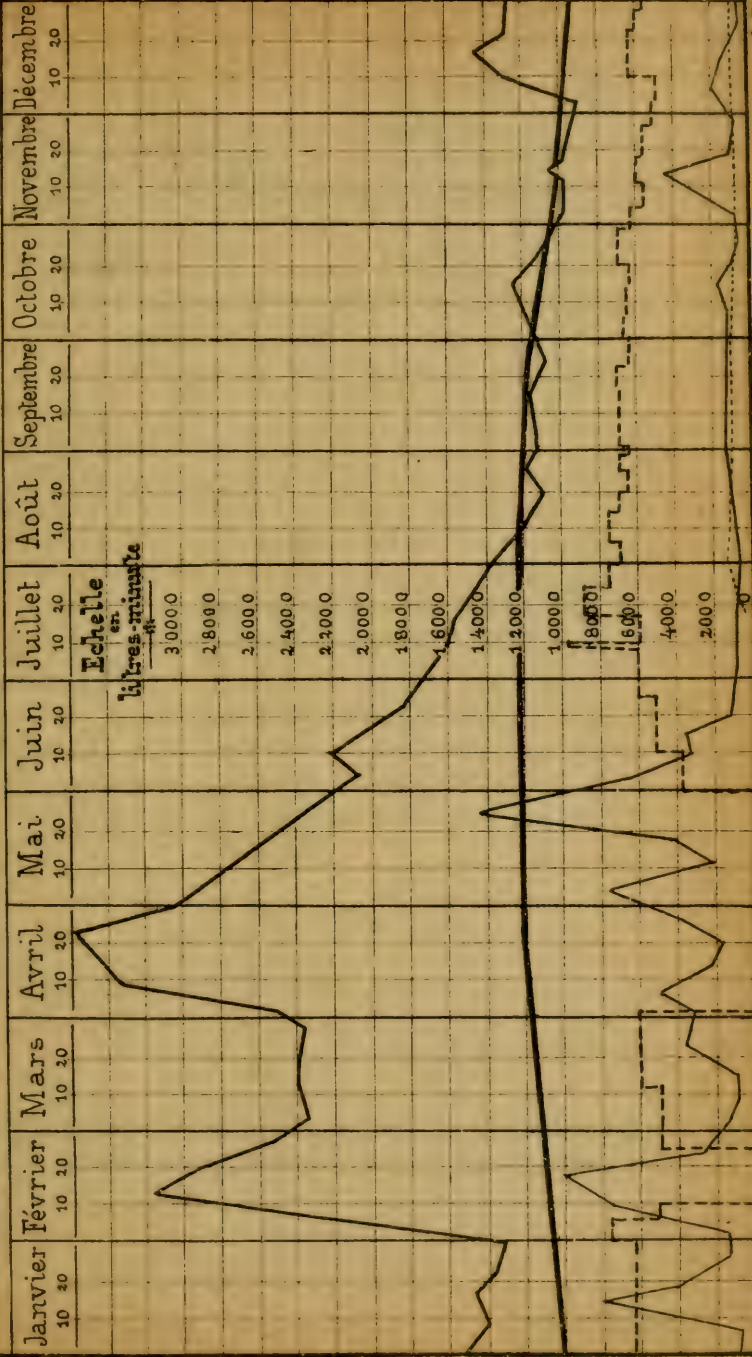
Eau d'alimentation de Neuchâtel en 1903.

— Débit total des sources; --- consommation; ----- eau pompée; ----- courbe bactériologique.



Eau d'alimentation de Neuchâtel en 1904.

— Débit total des sources; — consommation; - - - eau pompée; eau des Fontes utilisée; — courbe bactériologique.



précis de l'Areuse en basses eaux, aucun système régulier de mesures n'a encore été institué.

Les quelques jaugeages que nous avons faits en basses eaux, au moyen du moulinet Amsler, ont montré que le débit de l'Areuse varie continuellement. Ces variations de débit ne peuvent provenir que de l'accumulation d'eau par les usiniers du Val-de-Travers et il y aurait grand intérêt, pour arriver à régulariser le débit et étudier l'étiage, à avoir des observations exactes dans le canal d'aménée d'eau de l'usine de Combe-Garot.

En basses eaux, l'Areuse est à sec, l'eau étant entièrement absorbée par les canaux des usines. Les observations des échelles des Molliats n'ont donc plus aucune valeur à partir du moment où l'eau ne passe plus sur le barrage et la série qui présenterait la plus grande utilité pour les usiniers est ainsi interrompue.

Il ne serait pas difficile, en plaçant deux échelles dans un de ces canaux, d'obtenir un abaque donnant en fonction des deux lectures le débit d'une façon suffisamment correcte pour tous les buts pratiques et les observations ainsi recueillies seraient d'une valeur inappréciable pour l'avenir.

Courbes des débits des sources de la ville de Neuchâtel.

M. Dind, ingénieur des eaux de la ville, a eu l'obligeance de nous fournir le graphique donnant le débit et divers renseignements bactériologiques sur l'eau des sources.

Les jaugeages se font en observant le temps que les sources mettent à remplir un réservoir de contenance donnée.

Jours où il est tombé plus de $\frac{3}{10}$ de millimètre de pluie en 1903.

STATIONS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année
Boudry	10	6	11	12	9	10	13	12	5	17	12	7	124
Brenets	9	6	13	20	14	15	15	—	9	23	17	11	—
Brévine	10	7	13	20	14	14	16	9	8	21	16	10	158
Gernier	7	5	12	17	13	12	19	13	6	23	16	10	153
Chambrelieu . . .	8	6	11	19	13	11	17	13	8	24	16	1	154
Chaumont	8	7	10	9	10	8	13	13	6	27	10	7	128
Champ-du-Moulin	12	5	10	16	15	14	16	12	8	22	17	9	156
Chaux-de-Fonds .	11	6	14	22	15	15	19	14	8	22	19	11	176
Colombier	8	6	12	13	11	12	14	12	5	19	14	9	135
Couvet	12	6	12	20	16	14	16	11	8	21	19	10	165
Dombresson . . .	8	6	10	12	13	13	16	13	5	16	13	7	132
Hauts-Geneveys .	10	6	13	20	—	—	—	—	—	—	—	9	—
Malvilliers	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuchâtel	9	5	12	14	13	12	16	12	7	18	13	10	141
Ponts-de-Martel .	13	6	13	20	17	14	17	13	9	23	18	10	173
Saint-Sulpice . . .	9	7	14	20	16	14	17	11	9	21	17	9	161
Serrières	10	6	10	15	13	13	13	10	4	19	15	9	137
Tête-de-Rang . . .	8	4	12	16	13	9	—	9	7	18	10	8	114
Valangin	10	6	9	15	12	14	17	12	5	18	12	8	138
Moyenne	9	6	12	17	13	12	16	12	7	21	15	9	149
Rang décroissant, Maximum 1	9	12	8	2	5	6	3	7	11	1	4	10	

1902	—	116,0	98,2	74,7	143,8	69,2	43,0	153,0	61,0	98,3	68,8	72,9	968,9	—
Station de La Chaux-de-Fonds, alt. 987,3 m.														
1902	100,3	97,7	163,8	104,6	189,3	105,7	119,1	176,2	65,2	151,4	51,8	170,3	1495,4	—
Station de Colombier, alt. 483 m.														
1902	76,3	104,1	98,6	64,9	105,9	41,4	47,9	169,9	44,8	—	—	—	—	—
Station de Couvet, alt. 753 m.														
1902	80,8	96,9	144,5	71,0	155,6	59,5	59,9	175,2	60,3	98,3	55,2	119,2	1176,4	—
Station de Dombresson, alt. 740 m.														
1886-1902	61,9	60,3	77,6	80,6	84,2	130,6	114,9	118,7	86,6	121,6	76,9	90,9	1110,8	100
1902	61,4	89,1	127,2	61,7	126,5	52,0	99,4	132,9	40,0	109,0	57,3	121,9	1078,4	97,4
Station de Fontainemelon-Hauts-Geneveys, alt. 985 m.														
1902	118,3	116,7	181,3	87,2	178,7	81,5	70,6	179,5	55,9	132,0	67,9	178,7	1448,3	—
Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.														
1886-1902	71,2	69,3	91,0	91,5	108,6	132,8	133,3	127,2	112,4	145,0	88,5	96,7	1267,5	101,8
1902	70,5	90,5	125,8	69,0	127,9	51,8	125,5	205,3	64,7	160,0	59,9	94,8	1245,7	—
Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.														
1902	105,0	120,9	199,4	86,7	201,2	68,4	51,7	185,7	79,6	120,7	75,4	147,4	1441,5	—
Station de Serrières, alt. 462 m.														
1902	51,3	79,9	72,9	57,7	80,6	31,1	60,8	142,0	38,5	59,6	9,3	70,9	754,6	—
Station de Tête-de-Rang, alt 1324 m.														
1902	98,6	98,3	178,0	145,3	166,6	63,7	88,9	171,7	64,0	155,3	90,9	107,9	1420,2	—
Station de Valangin, alt. 653 m.														
1902	83,7	99,7	127,4	65,8	127,3	51,1	57,9	155,1	44,9	69,4	58,7	102,1	1013,1	—

1903	55,3	40,6	61,8	73,0	67,5	59,5	79,2	135,2	30,7	145,9	67,7	80,9	807,3
Station de La Chaux-de-Fonds, alt. 987,3 m.													
1903	80,6	53,6	110,9	124,7	80,4	82,7	92,2	188,7	50,2	497,0	132,9	65,1	1259,0
Station de Colombier, alt. 483 m.													
1903	55,0	42,2	77,8	56,8	67,0	57,7	60,1	131,7	27,1	144,6	78,0	74,5	839,5
Station de Couvet, alt. 753 m.													
1903	52,6	31,6	102,6	106,5	78,4	107,6	97,3	180,3	35,4	177,2	95,4	64,2	1128,8
Station de Dombresson, alt. 740 m.													
1886-1903	61,8	58,9	76,7	85,9	82,5	126,0	112,2	118,8	83,0	122,9	77,4	89,8	1095,9
1903	60,4	34,0	62,0	73,8	52,6	48,6	65,8	120,6	22,3	146,7	86,0	71,0	843,8
Station de Fontainemelon-Hauts-Geneveys, alt. 985 m.													
1903	79,4	61,7	104,0	116,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Station de Malvilliers, alt. 865 m.													
1903	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,4	—	—
Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.													
1886-1903	70,7	67,5	90,4	92,2	109,7	131,7	133,5	131,7	109,3	152,4	88,9	94,8	1272,8
1903	63,3	37,9	78,7	104,8	130,2	112,2	136,1	208,2	56,1	277,9	95,5	62,7	1363,6
Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.													
1903	70,1	50,3	124,9	145,8	96,3	98,5	104,4	194,0	43,3	197,8	123,7	74,4	1323,5
Station de Serrières, alt. 462 m.													
1903	36,2	28,5	49,7	47,5	60,4	51,2	54,6	110,1	23,3	86,2	57,0	66,9	671,6
Station de Tête-de-Rang, alt. 1324 m.													
1903	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Station de Valangin, alt. 653 m.													
1903	49,4	41,9	72,2	74,4	75,4	68,7	83,8	125,3	22,6	117,5	72,9	86,1	889,9

Observations pluviométriques moyennes mensuelles et annuelles en 1904.

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année		1826-1904		1854-1904		1896-1904	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
Station de comparaison : Observatoire de Genève, alt. 408 m.																				
1826-1904	45,3	42,6	48,3	62,7	79,6	76,9	74,3	86,8	91,5	105,3	75,3	54,0	842,6	100,0	—	—	—	—	—	—
1864-1904	42,5	48,8	52,3	67,5	79,2	76,0	78,8	92,6	80,3	110,8	75,2	57,4	861,5	102,2	—	—	—	—	—	—
1886-1904	44,2	55,4	56,3	70,3	74,5	80,7	81,7	96,9	75,6	123,0	78,5	58,4	895,5	106,2	—	—	—	—	—	—
1904	27,0	130,4	23,4	33,4	75,8	120,3	22,0	61,8	83,2	27,6	23,4	56,9	684,6	81,4	—	—	—	—	—	—
Station de Neuchâtel : Observatoire, alt. 488 m.																				
1864-1904	50,5	56,1	62,1	71,3	80,8	99,3	91,3	97,4	82,0	99,4	70,7	69,3	930,2	—	—	—	—	—	—	—
1886-1904	45,8	54,7	61,7	68,4	69,6	102,4	93,0	100,0	70,5	97,2	60,0	69,4	892,7	—	—	—	—	—	—	—
1904	35,6	190,2	41,0	44,7	99,8	52,5	25,0	84,6	67,2	26,7	21,7	75,3	764,3	—	—	—	—	—	—	—
Station de Chaumont, alt. 1128 m.																				
1864-1904	53,0	54,9	64,9	75,3	88,6	109,5	101,6	108,9	88,8	106,0	73,0	67,1	991,6	—	—	—	—	—	—	—
1886-1904	60,0	65,0	77,3	79,7	84,1	115,6	103,2	112,4	83,5	105,9	67,3	75,4	1032,4	—	—	—	—	—	—	—
1904	43,0	186,8	44,0	84,0	143,0	71,9	25,1	94,7	99,7	49,0	29,0	24,2	894,4	—	—	—	—	—	—	—
Station de Boudry, alt. 488 m.																				
1886-1904	50,9	67,3	77,0	75,2	69,8	104,1	89,8	101,6	83,0	107,6	71,3	77,5	975,4	—	—	—	—	—	—	—
1904	24,0	184,4	63,7	53,2	125,8	115,5	7,6	119,6	83,1	29,0	20,6	98,8	925,3	—	—	—	—	—	—	—
Station des Brenets, alt. 895 m.																				
1904	61,2	233,9	75,1	89,3	215,9	135,3	62,2	98,6	128,6	58,0	47,7	96,1	1301,9	—	—	—	—	—	—	—
Station de La Brévine, alt. 1058 m.																				
1904	67,7	202,6	72,5	78,4	168,1	194,4	49,9	107,0	116,9	58,5	49,7	102,4	1268,1	—	—	—	—	—	—	—
Station de Brot-Dessous, alt. 865 m.																				
1904	43,9	206,8	55,2	60,4	122,3	91,0	46,2	122,6	83,9	41,4	33,6	71,6	978,6	—	—	—	—	—	—	—

1904 | 52,8 | 247,6 | 63,7 | 81,9 | 126,0 | 92,6 | 23,1 | 121,0 | 80,9 | 38,9 | 36,7 | 96,3 | 1061,5 |

Station de La Chaux-de-Fonds, alt. 987,3 m.

1904 | 72,6 | 253,3 | 85,4 | 103,7 | 196,4 | 112,5 | 34,2 | 118,9 | 98,9 | 59,5 | 56,4 | 98,2 | 1293,6 |

Station de Colombier, alt. 483 m.

1904 | 44,0 | 208,0 | 48,8 | 53,4 | 102,0 | 79,6 | 23,3 | 104,6 | 71,9 | 27,4 | 28,2 | 79,8 | 871,0 |

Station de Couvet, alt. 753 m.

1904 | 57,2 | 225,6 | 60,1 | 72,8 | 137,6 | 140,7 | 21,5 | 122,2 | 100,9 | 51,4 | 39,7 | 99,8 | 1129,2 |

Station de Dombresson, alt. 740 m.

1886-1904	60,0	65,9	74,6	84,6	123,1	106,6	118,9	83,6	118,6	75,0	89,8	1084,8	100
1904	27,8	192,0	36,5	61,2	114,1	70,3	6,5	122,2	93,9	39,7	30,8	883,9	81,5

Station de Fontainemelon-Hauts-Geneveys, alt. 985 m.

1904 | 74,1 | 272,2 | 66,8 | 102,4 | 187,6 | 94,6 | 50,2 | 127,9 | 102,4 | 61,4 | 65,9 | 129,1 | 1334,0 |

Station de Malvilliers, alt. 865 m.

1904 | 63,8 | 237,7 | 51,7 | 101,6 | 177,2 | 80,1 | 19,9 | 129,6 | 54,2 | 39,9 | 48,6 | 109,7 | 1094 |

Station des Ponts-de-Martel, alt. 1020 m.

1886-1904	69,1	72,8	88,8	91,9	112,9	133,0	133,5	134,0	110,9	148,0	86,4	94,5	1275,8	100
1904	40,1	168,3	59,6	85,9	169,2	156,4	134,7	174,9	140,5	69,7	42,3	88,5	1330,1	104,1

Station de Saint-Sulpice, alt. 710 m.

1904 | 70,3 | 245,4 | 72,5 | 69,9 | 163,8 | 145,0 | 78,7 | 150,2 | 117,2 | 67,3 | 61,7 | 142,6 | 1384,6 |

Station de Serrières, alt. 462 m.

1904 | 30,4 | 157,9 | 35,7 | 29,7 | 84,5 | 51,9 | 18,5 | 76,0 | 73,3 | 22,1 | 18,2 | 62,0 | 600,2 |

Station de Tête-de-Rang, alt. 1324 m.

1904 | 74,5 | 220,6 | 49,1 | 29,5 | 168,7 | 85,3 | 32,2 | 130,6 | 143,8 | 52,0 | 58,0 | 84,5 | 1128,8 |

Station de Valangin, alt. 653 m.

1904 | 35,2 | 210,9 | 33,6 | 59,1 | 128,0 | 68,9 | 18,1 | 83,7 | 81,7 | 27,7 | 27,3 | 85,1 | 858,4 |

Simplification du calcul du rayon vecteur et de l'équation du centre

PAR E. LEGRANDROY, PROFESSEUR



Si r désigne le *rayon vecteur* d'une planète, v son *anomalie vraie* (c'est-à-dire l'angle que le rayon vecteur fait avec la ligne des apsides), on sait que quand on néglige l'effet des perturbations, ces deux quantités sont liées entre elles et au temps par les équations

$$(1) \quad r = \frac{a \cos^2 \varphi}{1 + e \cos v} \qquad (2) \quad \int r^2 dv = \mu t = M$$

dans lesquelles a désigne le *semi-grand axe* de l'orbite planétaire, e son *excentricité*, φ un angle tel que $\varphi = e$, μ son *moyen mouvement* (c'est-à-dire le déplacement angulaire de la planète dans l'unité de temps, en supposant son mouvement uniforme) et t le temps compté à partir du passage au périhélie.

On sait que l'équation (2) n'est intégrable sous forme finie que dans le cas de la parabole ($e=1$); sinon, on la rend intégrable par l'introduction d'un angle auxiliaire u , qu'on appelle l'*anomalie excentrique* et qui est tel que (3) $r = a (1 - e \cos u)$. On a alors l'égalité

$$\frac{a \cos^2 \varphi}{1 + e \cos v} = a (1 - e \cos u),$$

d'où l'on tire aisément

$$\begin{aligned} (4) \quad \sin v &= \frac{a \cos \varphi \sin u}{r} & (6) \quad \sin u &= \frac{r \sin v}{a \cos \varphi} \\ (5) \quad \cos v &= \frac{a (\cos u - e)}{r} & (7) \quad \cos u &= \frac{r (\cos v + e)}{a \cos^2 \varphi}. \end{aligned}$$

En introduisant dans l'équation (2) les expressions de r et de v en fonction de u , et intégrant, on obtient l'équation de Kepler (8) $u - e \sin u = M$. On peut donc calculer u par cette équation, puis r et v par les équations (4) et (5).

L'excentricité des planètes étant toujours assez petite, l'idée de développer r et $v-M$ ¹ en séries ordonnées suivant les puissances de cette quantité a dû tout naturellement se présenter à l'esprit des géomètres. LAPLACE, dans sa *Mécanique céleste*, et POISSON, dans son *Traité de mécanique*, ont donné de ce problème des solutions à la fois élégantes et rigoureuses. Je n'ai pas, bien entendu, la prétention de faire mieux qu'eux : je voudrais montrer seulement qu'on peut obtenir les premiers termes de ces séries, les seuls importants pour la pratique, par des calculs tout élémentaires et propres à être introduits dans l'enseignement. Mettons les équations (4) et (5) sous la forme

$$\begin{cases} r \sin v = a \cos \varphi \sin u \\ r \cos v = a (\cos u - e) \end{cases}$$

et différencions-les par rapport à e : on a

$$(9) \quad \begin{cases} \sin v \frac{dr}{de} + r \cos v \frac{dv}{de} = -a \sin \varphi \sin u \frac{d\varphi}{de} + a \cos \varphi \cos u \frac{du}{de} \\ \cos v \frac{dr}{de} - r \sin v \frac{dv}{de} = -a \left(\sin u \frac{du}{de} + 1 \right). \end{cases}$$

¹ C'est la différence $v-M$, ou l'excès de l'anomalie vraie sur l'anomalie moyenne, que les astronomes appellent *l'équation du centre*.

En différentiant de même les équations

$$u - e \sin u = M, \sin \varphi = e,$$

on obtient

$$\frac{du}{de} - e \cos u \frac{du}{de} - \sin u = 0 \quad \cos \varphi \frac{d\varphi}{de} = 1,$$

d'où

$$\frac{du}{de} = \frac{\sin u}{1 - e \cos u} = \frac{a \sin u}{r},$$

ou, en vertu de l'équation (6),

$$(10) \quad \frac{du}{de} = \frac{\sin v}{\cos \varphi}.$$

D'autre part

$$(11) \quad \frac{dz}{de} = \frac{1}{\cos \varphi}.$$

En introduisant dans les équations (9) ces expressions, ainsi que celles de $\sin u$ et de $\cos u$ données par les équations (6) et (7), on a

$$\begin{cases} \sin v \frac{dr}{de} + r \cos v \frac{dv}{de} = a \sin \varphi \cdot \frac{r \sin v}{a \cos^2 \varphi} + a \cos \varphi \cdot \frac{r (\cos v + e) \sin v}{a \cos^2 \varphi \cos \varphi} \\ \cos v \frac{dr}{de} - r \sin v \frac{dv}{de} = a \left(\frac{r \sin v}{a \cos \varphi} \cdot \frac{\sin v}{\cos \varphi} + 1 \right) \end{cases}$$

ou, en simplifiant :

$$\begin{cases} \sin v \frac{dr}{de} + r \cos v \frac{dv}{de} = \frac{r \sin v \cos v}{\cos^2 \varphi} \\ \cos v \frac{dr}{de} - r \sin v \frac{dv}{de} = - \frac{r \sin^2 v + a \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi} \end{cases}$$

d'où l'on tire aisément

$$(12) \quad \frac{dr}{de} = -a \cos v - \frac{r dv}{de} \left(\frac{r + a \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi} \right) \sin v$$

ou

$$(13) \quad \frac{dv}{de} = \left(\frac{1}{\cos^2 \varphi} + \frac{a}{r} \right) \sin v.$$

La série de Mac-Laurin donne

$$r = r_0 + \frac{e}{1} \left(\frac{dr}{de} \right)_0 + \frac{e^2}{1.2} \left(\frac{d^2 r}{de^2} \right)_0 + \dots$$

$$v = v_0 + \frac{e}{1} \left(\frac{dv}{de} \right)_0 + \frac{e^2}{1.2} \left(\frac{d^2 v}{de^2} \right)_0 + \dots$$

les quantités affectées d'indices étant ce que deviennent ces mêmes quantités sans indices quand on y fait $e=0$.

De $r=a(1-e \cos u)$ on tire $r_0=a$.

Les égalités $\begin{cases} r \sin v = a \cos \varphi \sin u \\ r \cos v = a(\cos u - e) \end{cases} \quad u = e \sin u = M, \sin \varphi = e$ deviennent, pour $e=0$,

$\begin{cases} \sin v_0 = \sin u_0 \\ \cos v_0 = \cos u_0 \end{cases} \quad u_0 = M, \text{ d'où } v_0 = M; \varphi_0 = 0, \text{ d'où } \cos \varphi_0 = 1.$

On a ensuite, d'après (12) et (13):

$$\left(\frac{dr}{de} \right)_0 = -a \cos M, \quad \left(\frac{dv}{de} \right)_0 = 2 \sin M.$$

Pour obtenir les dérivées suivantes, posons

$$\frac{dv}{de} = P(Q + R),$$

formule dans laquelle

$$P = \sin v, \quad Q = \cos^{-2} \varphi, \quad R = ar^{-1}.$$

On a alors :

$$P' = \cos v \frac{dv}{de}, Q' = 2 \cos^{-3} \varphi \sin \varphi \frac{d\varphi}{de} = 2 \sin \varphi \cos^{-4} \varphi, R' = -ar^{-2} \frac{dr}{de}$$

d'où

$$P_0 = \sin M, Q_0 = 1, R_0 = 1, P'_0 = 2 \sin M \cos M = \sin 2M;$$

$$Q'_0 = 0, R'_0 = -\frac{1}{a} (-a \cos M) = \cos M$$

puis

$$\left(\frac{d^2r}{de^2}\right)_0 = a \sin v_0 \left(\frac{dv}{de}\right)_0, \left(\frac{d^2v}{de^2}\right)_0 = P_0(Q'_0 + R'_0) + P'_0(Q_0 + R_0)$$

ou

$$\left(\frac{d^2r}{de^2}\right)_0 = 2a \sin^2 M = a(1 - \cos 2M); \left(\frac{d^2v}{de^2}\right)_0 = \sin M \cos M + 2 \sin 2M = \frac{5}{2} \sin 2M$$

Pour les troisièmes dérivées, on a :

$$\left(\frac{d^3r}{de^3}\right)_0 = a \cos v_0 \left(\frac{dv}{de}\right)_0^2 + a \sin v_0 \frac{d^2v}{de^2_0}; \left(\frac{d^3v}{de^3}\right)_0 = P_0(Q'' + R''_0) + 2P'_0(Q' + R'_0) + P''_0(Q_0 + R_0)$$

mais

$$P'' = -\sin v \left(\frac{dv}{de}\right)^2 + \cos v \frac{d^2v}{de^2}; Q'' = 2 \cos^{-3} \varphi \frac{d\varphi}{de} + 8 \sin^2 \varphi \cos^{-5} \varphi \frac{d\varphi}{de}$$

ou

$$Q'' = 2 \cos^{-4} \varphi + 8 \sin^2 \varphi \cos^{-6} \varphi; R'' = 2ar^{-3} \left(\frac{dr}{de}\right)^2 - ar^{-2} \frac{d^2r}{de^2};$$

d'où

$$P''_0 = 4 \sin^3 M + \frac{5}{2} \sin 2M \cos M; Q''_0 = 2; R''_0 = 2 \cos^2 M - (1 - \cos 2M) = 2 \cos 2M$$

On a ainsi

$$\left(\frac{d^3r}{de^3}\right)_0 = 4a \sin^2 M \cos M + \frac{5}{2} a \sin M \sin 2M$$

$$\left(\frac{d^3v}{de^3}\right)_0 = \sin M(2 + 2\cos 2M) + 2\sin 2M \cos M + 2\left(-4\sin^3 M + \frac{5}{2}\sin 2M \cos M\right) \\ - 2\sin 3M + 2\sin M - 8\sin 3M + 5\sin 2M \cos M.$$

Par la transformation bien connue

$$\sin M = \frac{e^{+iM} - e^{-iM}}{2i}, \cos M = \frac{e^{+iM} + e^{-iM}}{2}, \sin 2M = \frac{e^{+2iM} - e^{-2iM}}{2i}$$

(e étant ici la base des logarithmes népériens) et les transformations inverses, on obtient aisément

$$\sin^2 M \cos M = \frac{\cos M - \cos 3M}{4}; \sin M \sin 2M = \frac{\cos M - \cos 3M}{2};$$

$$\sin^3 M = \frac{3\sin M - \sin 3M}{4}; \sin 2M \cos M = \frac{\sin M + \sin 3M}{2};$$

d'où, après quelques transformations,

$$\frac{d^3r}{de^3} = \frac{9a}{4}(\cos M - \cos 3M); \frac{d^3v}{de^3} = \frac{13}{2}\sin 3M - \frac{3}{2}\sin M.$$

On pourrait poursuivre le calcul par la même méthode. En se bornant aux termes obtenus, on a les expressions suivantes, bien suffisantes pour la pratique :

$$a = a \left[1 - e \cos M + \frac{e^2}{2}(1 - \cos 2M) + \frac{3e^3}{8}(\cos M - \cos 3M) + \dots \right] \\ r = M - 2e \sin M + \frac{5e^2}{4}\sin 2M + \frac{e^3}{12}(13\sin 3M - \sin M) + \dots$$

Elles sont d'ailleurs conformes à celles qu'on obtient par d'autres méthodes plus compliquées.

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1904-1905

SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1904

Présidence de M. H. RIVIER

M. le PRÉSIDENT rappelle la mémoire des membres décédés depuis le mois de juin: MM. CH.-AUGUSTE PHILIPPIN, LOUIS FAVRE, président honoraire, et D^r ED. MARTENS, de Berlin, membre honoraire.

Puis il lit une lettre de MM. Guyot et Dubied, notaires, annonçant un don de 500 fr. de M^{me} Philippin, en souvenir de son mari, ainsi qu'une lettre de M. le D^r *Adrien Guebhard*, de Saint-Vallier, relative à un don de deniers romains et un autre de M. *Henri de Saussure*, de Genève, accompagnant le don de deux volumes.

M. P. SAVOIE-PETITPIERRE présente sa *carte piscicole du lac de Neuchâtel*. Ce travail a été fait pour la Société piscicole suisse, mais sur la proposition de M. FUHRMANN, la Société décide de s'intéresser financièrement à la publication de cette carte.

M. le D^r CORNAZ lit une note nécrologique sur M. le D^r *Léopold de Reymier*. (Voir p. 3.)

SÉANCE DU 2 DÉCEMBRE 1904

Présidence de M. H. RIVIER

M. LEGRANDROY fait une communication sur les *formules fondamentales de la trigonométrie*. (Voir p. 209.)

M. H. SCHARDT expose une série de considérations sur la *valeur de l'érosion souterraine*, occasionnée par la circulation des eaux à travers les terrains solubles, tels que le calcaire, le gypse, etc. En calculant le coefficient d'érosion correspondant aux degrés de dureté, on peut très rapidement fixer quelle sera la valeur de l'érosion d'une source, en connaissant son débit moyen, sa dureté et la matière correspondant à ce degré de dureté (degré hydrotimétrique).

On arrive ainsi à des chiffres tout à fait fabuleux, dès que l'on envisage la valeur de l'érosion pour une longue série de siècles, ainsi que cela est le cas pour la plupart de nos sources. Il donne des valeurs concernant par exemple la Serrière, l'Areuse, etc., qui sortent du calcaire.

L'érosion est infiniment plus grande chez des roches plus solubles, telles que le gypse. Les sources du tunnel du Simplon nous ont déjà fourni des valeurs surprenantes. Un autre exemple, où il s'agit d'une source non gypseuse (la Schwarzegggquelle près Kerns), qui disparaît dans un entonnoir de gypse pour reparaitre 500 m. plus loin sous forme de résurgence gypseuse (le Mehlbach) montre en même temps avec quelle rapidité la dissolution du gypse se produit, car le trajet ne dure pas 30 minutes.

En présence des énormes vides que les eaux ont créés sous terre, on pourrait songer à utiliser ces cavités en vue de la régularisation du débit des sources

vaoclusiennes qui sont si variables, en élevant par des barrages le niveau du déversoir, et en créant ainsi dans le réseau de canaux et de cavités une sorte d'accumulateur souterrain.

SÉANCE DU 16 DÉCEMBRE 1904

Présidence de M. H. RIVIER

M. CONNE lit une communication sur la *composition anormale d'une piquette*. Ce liquide, très chargé de mannite, présente tous les caractères d'une falsification.

M. SPINNER parle sur le *système nerveux des plantes*. Il fait ressortir les découvertes récentes dans le domaine de la sensibilité végétale.

M. BÉRANECK démontre la différence essentielle entre le système nerveux complet des animaux et le système purement conducteur de certaines cellules végétales.

M. H. SCHARDT présente à la Société la notice publiée récemment par M. le prof. A. Heim¹, au nom de la *commission géologique du tunnel du Simplon, en réponse aux attaques de M. le conseiller national Ed. Sulzer-Ziegler*. A plusieurs occasions, notamment lors de la session annuelle de la Société helvétique des Sciences naturelles à Winterthur, M. Sulzer a affirmé dans des conférences que les prévisions géologiques concernant le tunnel du Simplon avaient été complètement fausses, laissant entrevoir que les difficultés qu'avaient rencontrées l'entreprise, n'avaient nullement été prévues, qu'au con-

¹ Ueber die geologische Voraussicht beim Simplon-Tunnel. Antwort auf die Angriffe des Herrn Nationalrats Ed. Sulzer-Ziegler. Verfasst von prof.-Dr ALB. HEIM. Im Auftrag der geologischen Simplon-Kommission. *Eclogae geol. helv.*, t. VIII, n° 4, nov. 1904.

traire les géologues avaient prédit des conditions très faciles, en particulier peu ou point d'infiltrations d'eau.

En réalité, les affirmations de M. Sulzer proviennent de l'étude insuffisante des rapports géologiques, datant de 1878, 1883 et 1890; elles résultent encore de l'interprétation fautive du profil géologique nouveau, lequel, tout en différant considérablement, au point de vue scientifique, des profils construits antérieurement, ne détruit en rien l'exactitude de ceux-ci quant à la distinction et la succession des roches rencontrées par le tunnel, ce qui est l'essentiel au point de vue technique.

Les venues d'eau se sont produites presque exactement aux endroits prévus ou du moins dans les conditions indiquées d'avance. Il n'est naturellement pas possible de donner ici un résumé complet de cette réplique si documentée et il faut se borner à en donner les conclusions:

Les prévisions quant aux roches et à leur disposition sur l'axe du tunnel se sont en général vérifiées. Quant au profil géologique, il était impossible, il y a dix ans, de le prévoir tel qu'il est réellement. Le Simplon recèle un problème géologique si compliqué que peut-être sa solution définitive ne sera pas même possible après le percement complet du tunnel. Les infiltrations d'eau ont été prévues en général justes. La zone de compression ne pouvait en aucun cas être prévue. La possibilité d'une telle entrave a été indiquée et à plusieurs endroits la présence de roches peu solides a été signalée comme pouvant amener de fortes pressions. La température souterraine s'est trouvée cependant être bien plus élevée qu'on ne le supposait. Mais les prévisions étaient basées sur les seules expériences tirées du Saint-Gothard et ne pouvaient être données autrement. Sous ce rapport, le percement du tunnel du Simplon a enrichi la science de documents nouveaux, à savoir que la chaleur souterraine s'élève diversément

haut à l'intérieur de montagnes, suivant la température superficielle du sol, la disposition des couches de terrain (qui sont presque verticales au Saint-Gothard, alors qu'au Simplon elles dessinent une voûte) et surtout suivant la présence ou l'absence d'eaux souterraines. Dans une entreprise d'une telle importance qui dépasse tout ce qui a été fait jusqu'ici, on devait s'attendre non seulement à des difficultés au moins égales à celles que d'autres travaux similaires ont eu à vaincre, mais encore à des entraves d'un genre inconnu jusqu'ici. Et puisque ces difficultés n'ont pas fait défaut, on veut aujourd'hui tout naïvement s'en prendre aux géologues! La science a fait tout modestement son devoir dans la mesure des connaissances et des expériences acquises à l'époque où elle fut consultée. De nombreuses indications importantes ont été reconnues justes, d'autres ont été données comme suppositions et d'autres enfin furent reconnues des erreurs.

SÉANCE DU 20 JANVIER 1905

Présidence de M. H. RIVIER

MM. GUILLAUME, assistant au laboratoire de physique, et Dr LOUIS REUTTER, pharmacien, tous deux à Neuchâtel, sont reçus membres de la Société.

Ensuite il est lu une lettre de M. PORCHAT, conseiller communal, demandant que la question de la colonne météorologique soit étudiée dans une de nos prochaines séances.

M. LEGRANDROY présente un travail sur: *Simplification de l'équation du centre et du rayon vecteur.* (Voir p. 230.)

M. BILLETER expose un *nouvel appareil destiné à l'analyse des gaz*, particulièrement de l'hydrogène, et décrit des *méthodes nouvelles de préparation du thiosulphate sodique et du chlorure d'antimoine*.

SEANCE DU 3 FÉVRIER 1905

Présidence de M. H. RIVIER

MM. G.-E. PERRET, directeur du Crédit Foncier à Neuchâtel. et AUG. LEUBA, chimiste à Genève, sont reçus membres de la Société, puis M. BILLETER est nommé vérificateur de comptes en remplacement de M. PHILIPPIN, décédé.

M. A. BERTHOUD montre qu'on peut aisément établir la *relation qui existe entre la constante diélectrique d'un dissolvant et son pouvoir dissociant* en partant du fait que le potentiel électrique des ions et par conséquent leur énergie, sont inversement proportionnels à la constante diélectrique.

Soit F , F_1 et F_2 l'énergie libre par molécule-gramme d'un sel binaire non dissocié et de ses ions (l'énergie électrique non comprise) lorsque la concentration est égale à l'unité, E la charge électrique des ions, π_1 et π_2 leur potentiel. Si on représente par c , c_1 et c_2 la concentration moléculaire du sel non dissocié et de ses ions, on a la condition d'équilibre:

$$F + R\tau \ln c = F_1 + \frac{E\pi_1}{2} + R\tau \ln c_1 + F_2 + \frac{E\pi_2}{2} + R\tau \ln c_2$$

Si on pose:

$$\frac{F - F_1 - F_2}{R\tau} = C$$

et si on représente par k le coefficient de dissociation qui est égal à $\frac{c_1 c_2}{c}$, il vient:

$$(I) \quad \ln K = \frac{C}{R\tau} - \frac{E}{2R\tau} (\pi_1 + \pi_2).$$

Soit A_1 et A_2 la capacité du cation et celle de l'anion dans un milieu dont la constante diélectrique est égale à l'unité; si cette constante est égale à D , les capacités deviennent $A_1 D$ et $A_2 D$ et les potentiels $\frac{E}{A_1 D}$ et $\frac{E}{A_2 D}$. En substituant dans l'égalité (I), on obtient après simplification:

$$\ln K = C - \frac{E^2}{2R\tau} \cdot \frac{1}{D} \left(\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} \right).$$

On aurait de même avec un autre dissolvant:

$$\ln K' = C' - \frac{E^2}{2R\tau} \cdot \frac{1}{D'} \left(\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} \right)$$

d'où

$$\ln \frac{K}{K'} = C - C' + \frac{E^2}{2R\tau} \left(\frac{1}{D'} - \frac{1}{D} \right) \left(\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} \right).$$

Cette égalité est équivalente à celle que Nernst a obtenue, quoique de forme différente. On voit que toutes choses égales d'ailleurs $K > K'$ si et $> D'$.

M. SCHARDT présente de *nouvelles observations géologiques sur le Jura neuchâtelois*. (Voir p. 178.)

SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1905

Présidence de M. H. RIVIER

M. SAMUEL DE PERROT lit la lettre suivante dans laquelle il rapporte sur la *question de la colonne météorologique*:

Neuchâtel, le 18 février 1905.

Monsieur Porchat, directeur des Travaux publics
de la Commune,

Neuchâtel.

Monsieur le Directeur,

Pour donner suite à la décision prise par la Société des sciences naturelles dans sa séance du 17 février, adoptant les conclusions que j'ai eu l'honneur de lui présenter hier soir, j'ai l'avantage de vous donner ci-dessus un résumé des décisions prises concernant la colonne météorologique.

1. La colonne météorologique actuelle sera conservée telle quelle.

2. L'enregistreur actuel peut être conservé ou remplacé par une flèche, fixée sur la tige d'un flotteur, comme c'était le cas avant la pose de l'enregistreur.

3. Les faces W. et N. conserveront les mêmes instruments; la face E. serait munie d'une échelle sur laquelle on pourrait chaque jour indiquer la quantité de pluie tombé le jour précédent à l'observatoire. Enfin les quatre faces seraient munies de toutes sortes d'inscriptions concernant la météorologie et pouvant intéresser le public en général.

4. Un appareil enregistreur du type employé par la Confédération pour l'étude des lacs serait fixé contre

la paroi W. du port dans l'axe de l'hôtel Bellevue. Cet appareil serait livré et installé par le département des Travaux publics de la Confédération (section hydrométrique) et revient, pose non comprise, de 400 à 500 francs. Sa hauteur est de 1^m,20 environ et sa largeur de 0^m,40. Toutes les indications concernant les variations du lac pouvant intéresser le public seraient gravées sur des tableaux fixés à droite, à gauche et au-dessous du limnigraphe. Cet appareil pourrait plus tard être transporté dans la colonne dont il sera parlé sous chiffre 6.

5. Trois tableaux comprenant chacun :

Un thermohygroscope,	type Lambrecht.
Un baromètre anéroïde,	»
Un hygromètre polymètre,	»
Un thermomètre à max. et min.,	»

Des explications concernant l'utilisation de ces appareils, et livrables à raison de 210 francs pièce par la maison Ulbrich & Cie, de Zurich, seraient placés : un à l'angle N.W. de l'hôtel communal, à côté des bulletins météorologiques ; un sur la place Purry ; un soit dans le jardin anglais soit près de l'Académie.

6. Un rond-point serait établi par les soins de la Commune sur le quai des Beaux-Arts. Sur ce rond-point ou éventuellement sur un autre emplacement à déterminer de plus près, serait érigée une colonne météorologique complète grand modèle comprenant tous les instruments pouvant intéresser le public. Eventuellement, le limnigraphe pourrait y être aussi installé. Il est cependant nécessaire de tenir compte, pour le choix de l'emplacement, du fait qu'il est préférable que la colonne soit un peu abritée des rayons directs du soleil par des arbres et ne soit pas trop rapprochée de l'eau qui influence les appareils hygrométriques.

7. M. Edmond Bovet, architecte diplômé de l'École des Beaux-Arts de Paris, a bien voulu se charger d'élaborer divers avant-projets concernant la future colonne.

8. Dès que ce travail sera terminé, un devis complet pour la colonne rendue posée sera établi par la maison Ulbrich & Cie.

A votre entière disposition pour tous autres renseignements, je vous présente, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma parfaite considération.

Signé: Samuel DE PERROT.

Les conclusions sont adoptées par la Société.

M. SCHARDT présente une communication sur les *Vallées primitives du lac de Neuchâtel*. (Voir p. 186.)

SÉANCE DU 11 MARS 1905

Présidence de M. BAULER

M. BAULER donne quelques indications sur les comptes.

M. BILLETER lit le rapport de la commission de vérification.

Au 1^{er} janvier 1904, le solde en caisse était de 3028 fr. 56; au 31 décembre 1904, il restait 2691 fr. 63, soit un déficit de 336 fr. 93. Le *Bulletin* a coûté 3212 fr. 50, alors que les recettes régulières n'ont été que de 2294 fr. 05.

Le nombre des membres a passé de 196 à 202.

Les comptes sont adoptés après diverses observations de MM. BILLETER, DE PERREGAUX et CONNE.

M. E. GUILLAUME présente un *nouveau galvanomètre*.

M. F. CONNE parle des *substances conservatrices des denrées alimentaires*.

SÉANCE DU 14 AVRIL 1905

Présidence de M. H. RIVIER

Il est annoncé le décès de deux membres honoraires, MM. HENRI DE SAUSSURE, à Genève, et TACCHINI, astronome à Rome.

M. J. JEANPRÊTRE lit *quelques notes sur la statistique des vins suisses de 1903*. Les vins neuchâtelois de cette année-là se distinguent par leur forte teneur en alcool et en acide, c'est-à-dire qu'ils présentent bien les caractères spécifiques prononcés des bons vins de notre région. (Voir p. 152.)

M. S. DE PERROT présente deux communications sur le *port de Serrières* et sur l'*érosion des grèves du lac en vingt ans*. Serrières va être doté d'un port construit suivant les données modernes. Toutefois M. de Perrot présente des objections aux plans officiels.

Vers l'embouchure de la Reuse, les grèves sont fortement attaquées par les vagues et les courants. En vingt ans, plus de 40 000 m² ont été enlevés sur quatre propriétés seulement.

M. H. RIVIER parle de la *réaction de Sabatier et Sanderens*. Il s'agit de la propriété Nickel d'absorber des gaz en plus ou moins grande quantité avec condensation et hydrogénation.

SÉANCE DU 28 AVRIL 1905

Présidence de M. LEGRANDROY

Il est procédé à la réception des trois membres suivants: MM. AUG. LALIVE, professeur à La Chaux-de-Fonds; PAUL CLERGET et WILLIAM REYMOND, professeurs au Locle.

M. DE ROUGEMONT présente *quelques observations sur la vallée de Tourtemagne*. Signalons surtout la découverte dans cette vallée de la rarissime *Arctia Inateckii*, ainsi que celle de *Platyptilia isodactyla*, un Ptérophore nouveau pour la Suisse. (Voir p. 119.)

M. ISELY parle de la *transformation de Lie*. Il rappelle tout ce que la géométrie moderne doit à l'illustre savant que fut Marius-Sophus Lie. (Voir p. 138.)

SÉANCE DU 12 MAI 1905

Présidence de M. H. RIVIER

M. EMILE BOLLE, horloger à Dombresson, est reçu membre la Société.

La séance publique annuelle est fixée au 24 juin, elle se fera à *La Sagne*.

M. TRIPET fait une communication sur la *flore hivernale d'Alger*.

M. SCHARDT résume les principales données qui lui sont parvenues sur le *tremblement de terre du 2 avril 1905*.

M. S. DE PERROT présente ses *observations sur les variations du niveau de nos lacs en 1904*. (Voir p. 213.)

SÉANCE DU 26 MAI 1905

Présidence de M. H. RIVIER

Il est rappelé le décès de M. CONNE, chimiste cantonal, un de nos membres dévoués.

M. ALF. BERTHOUD parle sur la *théorie de la formation des faces d'un cristal*. Il combat les théories actuelles sur l'effet de la tension superficielle. (Voir p. 122.)

M. SCHARDT résume le travail de M. MODESTE CLERC sur les *Polypiers rauraciens trouvés à l'entrée S.W. du tunnel entre Gilley et Longemaison dans le Jura français*. (Voir p. 158.)

M. le Dr BOREL parle d'une lésion curieuse de l'œil chez un ouvrier blessé par une explosion de dynamite. Il signale aussi différents cas très curieux d'inclusions traumatiques observés par lui dans diverses cliniques.

SÉANCE DU 16 JUIN 1905

Présidence de M. H. RIVIER

M. ALBERT MICHAUD, de La Chaux-de-Fonds, est reçu membre de la Société.

MM. BILLETER et RIVIER sont délégués à la 88^{me} assemblée annuelle de la Société helvétique des sciences naturelles à Lucerne.

M. O. FUHRMANN parle de *l'amour paternel chez les poissons*, avec pièces de démonstration à l'appui.

MM. H. SCHARDT et AUG. DUBOIS présentent une communication sur un *nouveau gisement de crétacique moyen à Rochefort*. (Voir p. 200.)

M. DE TRIBOLET lit une notice biographique sur notre ancien collègue M. CHARLES-AUGUSTE PHILIPPIN. (Voir p. 72.)

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE A LA SAGNE

le 24 juin 1905

Présidence de M. H. RIVIER

M. RIVIER ouvre la séance par l'allocution présidentielle.

M. LEGRANDROY expose les *diverses théories relatives aux canaux de la planète Mars*.

M. JEANPRÊTRE lit une traduction de la *thèse de François Prince sur les vins de Neuchâtel au XVIII^{me} siècle*. (Voir p. 77.)

M. DE TRIBOLET fait la *nécrologie de notre président d'honneur* décédé, M. LOUIS FAVRE. (Voir p. 21.)

Deux nouveaux membres sont reçus : MM. ALBERT MATTHEY-PRÉVOT, à Entre-deux-Monts, et Dr H. LOZERON, professeur à Auvernier.

A 1 h. 50, un banquet réunit les assistants dans une des salles de l'hôtel de ville. M. RIVIER porte le toast au Conseil communal; M. PÉTER-COMTESSE, président de ce conseil, boit à la Société; M. BURMANN, à la vulgarisation de la science.

Le banquet terminé, les membres de la Société se rendent à pied aux Hauts-Geneveys en passant par la Combe des Quignets et le pied de Tête-de-Ran.

LISTE

DES

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

du 1^{er} janvier au 31 décembre 1905

- Aarau*. 1. Société helv. des sc. natur. — Verhandl. der 87. Jahresversamml. gehalten in Winterthur, im Jahre 1904.
2. Argauische Naturf. Gesellsch. — Mitteil., X. Heft.
- Adelaide* (Sud-Australie). Royal Soc. of S.-A. — Transact., a. Proceed., vol. XXVIII.
- Albany*. University of the state of New-York. — 1. State Museum: Report 1902, vol. 56, 1-4; — 2. 86th ann. rep. of the college Department of the University.
- Amiens*. Soc. Linnéenne du Nord de la France. — 1. Mém., t. XI; — 2. Bull., t. XV et XVI.
- Anneeey*. Soc. Florimontane. — Revue Savoie. 45^{me} ann., 3 et 4; 46^{me} ann., 1 et 2.
- Auxerre*. Soc. des. sc. histor. et natur. de l'Yonne. — Bull., vol. 57, 2; 58, 1.
- Bâle*. Naturf. Gesellschaft. — Verhandl., B. XVIII, 1.
- Baltimore*. Johns Hopkins University. — Circulars, vol. XXIII, 165; New ser. 1904, 2, 7 a. 8; 1905, 1, 3, 5-7.
- Beaune*. Soc. d'hist., d'archéolog. et de littérat. de l'arrondissement. — Mém., t. XXVIII.
- Bergen*. Bergens Museum. — 1. Aarbog 1904, 3. Hefte; 1905, 1. 2. Hefte; — 2. Hydrograph. a. biolog. investigat. in Norwegian Fiords, by O. Nordgaard a. E. Jorgensen; — 3. Aarsberetning for 1904; — 4. An account of the Crustacea of Norway, by G.-O. Sars, vol. V, p. VII-X.
- Berkeley*. University of California. — Publicat.: Zoology, vol. I, 2-6; II, 3, pag. 56-112.
- Berlin*. 1. K. Pr. Akad. der Wissenschaften. — Sitzungsber. 1905, I-XXXVIII.
2. Deutsche geolog. Gesellsch. — Zeitschrift, B. LVI, 3 u. 4.
3. Botan. Verein der Prov. Brandenburg. — Verhandl., 46. Jahrg.

Berne. 1. Naturf. Gesellschaft. — Mitteil. 1904, nos 1565-1590.

2. Comm. géolog. suisse. — Matér. pour la Carte géolog. de la Suisse, nouv. série: 1. Livr. XVI, avec atlas; 2. Livr. XVII-XIX: — 3. Carte VII au 1:100 000, 2^{me} éd.: — 4. Cartes spéciales, nos 31, 34-36; — 5. Erläuter. z. geolog. Karte der unteren Aare, Reuss u. Limmat-Tales, 1:25 000, von F. Mühlberg.

3. Bureau hydrométrique fédéral. — 1. Tableaux graph. des obs. hydrométr. suisses pour l'année 1903; — 2. Table de récapitul. des princ. résultats des obs. pour 1901; — 3. Régime des eaux en Suisse, bassin du Rhin depuis ses sources jusqu'à l'embouchure de la Tamina, III, B, 1. — 4. Carte synoptique au 1:500 000 des principaux bassins fluviaux de la Suisse avec l'indication des stations limnimétr. et des stations météorolog. et pluviométr., 1904.

Besançon. Soc. d'Emulation du Doubs. — Mém., 7^{me} sér., vol. 8.

Béziers. Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., vol. XXV.

Bonn. 1. Niederrhein. Gesellsch. für Natur u. Heilkunde. — Sitzungsber., 1904, 2; 1905, 1.

2. Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande u. Westfalens. — Verhandl., Jahrg. 61, 2; 62, 1.

Bordeaux. Soc. des sc. phys. et natur. — 1. Mém., 6^{me} sér., t. II, 2; — 2. Procès-verb. des séances, 1903-1904; — 3. Obs. pluviométr. et thermométr. faites dans le départ. de la Gironde, de juin 1903 à mai 1904.

Boston. Soc. of natur. history. — 1. Mem., vol. 5, nos 10 a. 11; vol. 6, n^o 1; — 2. Proceed., vol. XXXI, 2-10; XXXII, 1. a. 2; — 3. Occasional papers, vol. VII, 1-3.

Bourg. Soc. des sc. natar. et d'archéolog. de l'Ain. — Bull., 1904, 2 et 3; 1905, 1.

Bremen. 1. Naturw. Verein. — Abhandl., B. XVIII, 1.

2. Meteorolog. Observatorium. — Deutsches meteorolog. Jahrb. der freien Hansestadt Bremen, XV. Jahrg., 1904.

Brest. Soc. académique. — Bull., 2^{me} sér., t. XXIX.

Brooklyn. Institute of arts a. sciences. — Cold spring harbor Monographs, III-V.

Brisbane. Queensland Museum. — Annals, n^o 6.

Brünn. Naturf. Verein. — 1. Verhandl., B. XLII; — 2. Meteorolog. Commission. XXII. Ber.: Beobacht. im Jahre 1902; — 3. Beitrag z. Kenntniss der Niederschlagsverhältn. Mährens u. Schlesiens.

- Bruxelles.* 1. Acad. royale de Belgique. — 1. Bull. de la Classe des sciences. 1904, 9-12; 1905, 1-5; — 2. Annuaire, 1905.
2. Soc. royale zoolog. et malacolog. de Belgique. — Annales, t. XXXVII et XXXIX.
3. Observatoire royal de Belgique. — 1. Annales astronom. t. V, VI, VIII, IX, 1; — 2. Annales, nouvelle sér., Physique du globe, t. I et II; — 3. Annuaire astronom., 1906.
4. Soc. entomolog. de Belgique. — Annales, t. XLVIII.
5. Etat indépendant du Congo. — Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo, III.
- Budapest.* K. Ungar. geolog. Anstalt. — 1. Földtani Közlöny, vol. XXXIV, 11, 12; XXXV, 4-7; — 2. Jahresber. für 1902; — 3. Mitteil aus dem Jahrbuche, B. XIV, 2 u. 3; XV, 1.
- Buenos-Aires.* Museo nacional. — Anales, ser. III, t. III y IV.
- Caen.* Soc. Linnéenne de Normandie. — Bull., 5^{me} sér., vol. 7.
- Calcutta.* Geolog. Survey of India. — 1. Mem., vol. XXXII, 4; — 2. Records, vol. XXXI, 3 a. 4; XXXII, 1-3; — 3. Palaeontologia indica, new. ser., vol. II, 2.
- Cambridge* (U.-S.). Museum of comparat. Zoölogy. — Bull., XLII, geolog. ser., vol. VI, 6; XLVI, 4-9; XLVII; XLVIII, 1.
- Cassel.* Ver. für Naturkunde. Abhandl. u. Ber., B. XLIX.
- Catania.* Accad. gioenia di sc. natur. — 1. Atti, ser. 4^a, vol. XVII; — 2. Boll. delle sedute, fasc. LXXXIII-LXXXVI.
- Chambéry.* Soc. d'hist. natur. de Savoie. — Bull., 2^{me} sér., t. IX.
- Charteroi.* Soc. paléontolog. et archéolog. — Documents et Rapports, t. XXVII.
- Cherbourg.* Soc. nation. des sc. natur. et mathém. — Mém., t. XXXIV.
- Chicago.* Acad. of sciences. — 1. Bull., vol. II, n^o IV; — 2. Bull. of the natur. hist. Survey, n^o III p. II a. n^o V., — 3. Special publicat., n^o 1.
- Christiania.* Acad. des sciences. — Forhandlinger, Aar 1903, 1904.
- Cincinnati.* Lloyd Library. — 1. Bull., n^o 7, Reprod. ser. n^o 4; — 2. Mycological notes by G. G. Lloyd, nos 15-17; — 3. Bull., n^o 8, Mycolog. ser., n^o 3.
- Coimbre.* Soc. Broteriana. — Boletim, XX.

- Colmar.* Soc. d'hist. natur. — Bull., nouv. sér., t. VII.
Cordoba. Acad. nacional de ciencias. — Boletín, t. XVII. 4 ;
t. XVIII. 1.
Danzig. Naturf. Gesellsch. — 1. Schriften. neue Folge. B.
XI, 1-3 ; — 2. Katalog der Bibliothek, I. Heft.
Dax. Soc. de Borda. — Bull., 1904, 2-4 ; 1905, 1.
Des Moines (U.-S.). Iowa geolog. Survey. — Vol. XIV.
Dresden. Naturwiss. Gesellsch. Isis. — Sitzungsber. u. Abhandl.,
1904 u. 1905, Januar bis Juni.
Dublin. 1. Royal Irish Academy. — Proceed., vol. XXV, sect.
B., n° 1-6 ; sect. C, n° 9.
2. Royal Dublin Soc. — 1. Scientific Transact., vol. VIII,
p. 6-16 and Index ; vol. IX, p. 1 ; vol. X, p. 2 a. 3 ; vol.
XI, p. 1-5 ; — 2. Economic Proceed., vol. I, p. 5 a. 6.
Dürkheim. Pollichia. — Mitteil., Nos 20 u. 21.
Edimbourg. Royal phys. Soc. — Proceed., vol. XVI. 2 a. 3.
Epinal. Soc. d'Emulat. du Département des Vosges. — An-
nales, LXXX^{me} ann.
Erlangen. Phys.-medizin. Societät. — Sitzungsber., 36. Heft.
Frankfurt a. M. Senckenberg. naturf. Gesellsch. — 1. Abhandl.,
B. XXVII, 4 ; — 2. Bericht, 1905.
Fribourg. Soc. fribourg. des sc. natur. — 1. Mém. : Botan.,
vol. I, 7-9 ; — 2. Bull., vol. XII.
Genève. 1. Soc. de phys. et d'hist. natur. — Mém., vol. 34,
fasc. 5 ; vol. 35, fasc. 1.
2. Institut genevois. — 1. Bull., t. XXXVI ; — 2. Le
50^{me} anniversaire de la fondation de l'Institut genevois.
3. Conservatoire et Jardin botan. — Annuaire, 7^{me} et
8^{me} ann.
Giessen. Oberhessische Gesellsch. für Natur u. Heilkunde. —
34. Bericht.
Gray. Soc. grayloise d'émulat. — Bull., n° 7.
Graz. Naturw. Verein für Steiermark. — 1. Mitteil., 41. Heft ;
— 2. Haupt-Repertorium : XXI-XL Heft.
Greifswald. Naturwiss. Verein für Neu-Vorpommern u. Rügen.
— Mittheil., 36. Jahrg.
Grenoble. Université. — Annales, t. XVI, 3 ; XVII, 1 et 2.
Güstrow. Ver. der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg.
— Archiv, 58. Jahr. II. Abtheil ; 59. Jahr, I. Abtheil.
Halle a S. I. K. Léop. Carol-deutsche Akad. der Naturforscher.
— 1. Nova acta, B. LXXXII, 4 ; LXXXIII ; — 2. Leo-
poldina, Heft 38-40.
2. Verein für Erdkunde. — Mitteil., 1904 u. 1905.

- Hamburg.* Naturw. Verein. — Verhandl., 1904, 3^{te} Folge, B. XII.
- Hanovre.* Naturhist. Gesellsch. — 50 bis 54 Jahresber.
- Harlem.* 1. Soc. holland. des sc. — Archives néerland. des sc. exactes et natur., sér. II, t. X, 1-5.
2. Musée Teyler. — Archives, sér. II, vol. IX, 1 et 2.
- Havre (Le).* Soc. géolog. de Normandie. — Bull., t. XXIII.
- Helsingfors.* 1. Soc. zoolog. et botan. de Finlande. — 1. Acta, 26; — 2. Meddelanden, 30^e häftet.
2. Commission géolog. de la Finlande. — Bull., n° 15.
- Karlsruhe.* Naturw. Verein. — Verhandl., 18. Band.
- Kiel.* Naturw. Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften, B. XIII, 1.
- Klagenfurt.* Naturhistor. Landesmuseum von Kärnten. — 1. Carinthia, II, 95. Jahrg. n°s 1-4; — 2. Jahrb., 27. Heft.
- Kœnigsberg.* Physik.-ökonom. Gesellschaft. — Schriften, 45. Jahrgang.
- La Plata.* Bureau général de statist. de la prov. de Buenos-Aires, Demographia, an. 1900 y 1902.
- Lansing (Mich.)* Michigan Akad. of science. — 5th ann. Report.
- Lausanne.* Soc. vaudoise des sc. natur. — Bull., 4^{me} sér., vol. XL, 151; 5^{me} sér., vol. XLI, 152 et 153.
- Lawrence (U.-S.)* Kansas University. — Bull., vol. IV, 9.
- Leipzig.* 1. Naturf. Gesellsch. — Sitzungsber., 30. u. 31. Jahrg.
2. Zoologischer Anzeiger, B. XXVIII, 11-26; B. XXIX, 1-19.
- Liège.* Soc. géolog. de Belgique. — Annales, t. XXXI, 4. XXXII, 1-3.
- Lille.* Soc. géolog. du Nord. — Annales, t. XXXIII.
- Linz.* Ver. für Naturkunde in Oesterreich ob dem Enns. — XXXIV. Jahresber.
- Lisbonne.* 1. Commission du Serv. géolog. du Portugal. — 1. Communicações, t. VI, 1; — 2. Contribut. à la conaiss. géolog. des colonies portug. d'Afrique, II: Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola.
2. Polytechnia. — Rev. de ciencias med. e. natur., vol. I, n°s 1-3, 5 et 6.
- Locarno.* Soc. ticinese di sc. natur. — Bollettino, I, 1-6; II, 1-3.
- Londres.* 1. Royal Society. — 1. Proceed., vol. LXXIV, 504-506; sér. A, vol. 76, n°s 507-513; sér. B, vol. 76, n°s 507-513; vol. 77, n° 514; — 2. Rep. to the evolut. Committee, 1905; — 3. Rep. of the sleeping sickness Commission, V.
2. Zoolog. Society. — Proceed., 1904, vol. II; 1905, vol. I, p. II.

- Lund.* Université royale. — Acta, t. XXXIX.
- Luxembourg.* Soc. des natural. luxembourg. — Comptes rendus des séances, 14^{me} année.
- Lyon.* 1. Acad. des sc., belles-lettres et arts. — Mém. sc. et lettres, 3^{me} sér., t. 8.
2. Soc. Linnéenne. — Annales, nouv. sér., t. LI.
3. Soc. d'agricult., sc. et industrie. — 8^{me} sér., t. II.
- Madison.* 1. Wisconsin Acad. of sc., arts a. letters. — Transact., vol. XIV, p. II.
2. Wisconsin geolog. a. natur. histor. Survey. — Bull., nos XIII.
- Madrid.* Observatorio de Madrid. — 1. Memoria sobre el eclipse total de sol del dia 30 de Agosto de 1905 ; — 2. Instrucciones para observar el eclipse total de sol de 1905.
- Maydeburg.* Museum für Natur-u. Heimatkunde. — Abhandl. u. Berichte, B. I, 1. Heft.
- Manchester.* 1. Literary a. philosoph. Soc. — Mem. a. Proceed., vol. 49, p. II a. III
2. Museum Owens College. — 1. Rep. of the Museum Committee, 1904-1905 ; — 2. Museum Handbooks : Palaeontology of the Lancashire coal measures, p. II. a. III.
- Manille.* Department of interior. Ethnolog. Survey publicat., vol. I a. vol. II, 1.
- Marseille.* Soc. de statistique. — Répert. des travaux, t. 15, 3^{me} partie.
- Mexico.* 1. Soc. cientif. « Antonio Alzate ». — Mem. y revista, t. XIII, 7 y 8 ; XIX, 8-12 ; XX, 5-12.
2. Instituto geolog. de México. — Parergones, t. I, 6-8.
- Milan.* Soc. italiana di sc. natur. e del Museo civico di storia natur. — Atti, vol. XLIII, 4 ; XLIV, 1 e 2.
- Montbéliard.* Société d'émulation. — Bull., vol. XXXI.
- Montevideo.* Museo nacional. — 1. Anales, Flora Uruguaya, t. II (continuacion).
- Montpellier.* Acad. des sc. et lettres. — Mém. : sect. des sc., t. II, 2 ; III, 4.
- Moscou.* Soc. impér. des naturalistes. — Bull., 1904, 2-4.
- Mulhouse.* Soc. industrielle. — 1. Bull., 1904, 11 et 12 ; 1905, 1-10 ; — 2. Procès-verb. 1904, p. 207-234 ; 1905, p. 1-95, 113-212 ; — 3. Progr. des prix à décerner en 1906 ; — 4. Les monnaies des Landgraves autrichiens de la Haute-Alsace.

- Munich.* K. bayer. Akad. der Wissenschaften. — 1. Sitzungsber. der Mathem.-physikal. Classe, 1904, III; 1905. I u. II; — 2. Nachtrag zum Inhaltsverzeichnis der Sitzungsber., 1900-1904.
- Nancy.* Soc. des sciences. — Bull., sér. III, t. V, 2-4; VI, 1 et 2.
- Nantes.* Soc. des sc. natur. de l'Ouest de la France. — Bull., 2^{me} sér., t. IV, 1-4; V, 1 et 2.
- Neuchâtel.* Soc. neuchâteloise de géographie. — Bull., t. XVI.
- New Haven.* Amer. Journal of science, 4th ser., vol. XIX, 110-114; vol. XX, 115-120.
- New York.* 1. Acad. of sciences. — 1. Annals, vol. XV, p. III; XVI, p. 1; — 2. Gen. Index of vol. XIV a. XV; — 3. Mem., vol. II, 4.
- Nîmes.* Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XXXI.
- Nogent s. Seine.* Soc. d'apicult. de l'Aube. — La Ruche, 1905, 2-5.
- Orléans.* Soc. d'agricult., sc., belles-lettres et arts. — Mém., 3^{me} sér., t. IV, 2; V, 1.
- Ottawa.* 1. Royal Soc. of Canada. — Proceed. a. Transact., 2^d ser., vol. X, 1 a. 2.
2. Geolog. Survey of Canada. — Contribut. to Canadian palæontology, vol. III, p. III.
- Para.* Museu Goeldi de hist. natur. e ethnographia. — 1. Mem., IV; — 2. Boletim, vol. IV, 1-3.
- Paris.* 1. Soc. zoolog. de France. — 1. Bull., t. XXIX; — 2. Tables du Bull. et des Mém., ann. 1876-1895.
2. Soc. géolog. de France. — 1. Bull., t. XX, 4-8; XXI, 6-8; — 2. Comptes rendus des séances, 1905, 1-16 et 18.
3. Feuille des jeunes naturalistes. — Nos 413-423.
- Philadelphie.* Acad. of natur. sc. — Proceed., vol. LVI, p. II a. III; vol. LVII, 1.
- Pise.* Soc. toscana di sc. natur. — 1. Atti: Proc. verb., vol. XIV, 5-8; — 2. Mem., vol. XX.
- Porrentruy.* Soc. jurassienne d'Emulation. — Actes, 2^{me} sér., vol. 11.
- Prague.* Soc. entomologica Bohemia. — Acta, vol. 1, 1-4.
- Reims.* Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XIII, 1 et 2.
- Rio de Janeiro.* Museu nacional. — Archivos, vol. XI e XII.
- Rochester* (N. Y). Acad. of science. — Proceed., vol. 4, p. 137-148.

- Rome.* 1. Reale Accad. dei Lincei. — 1. Atti, ser. 5^a : Rendiconti, 1905, 1^o sem., vol. XIV, 4-12; 2^o sem., 4-10; — 2. Rendiconto dell'Adunanza solenne del 4 guignio 1905.
2. Soc. zoologica italiana. — Boll., ann. XIII, fasc. IV-VIII: ann. XIV, fasc. I-III.
3. R. Istituto centr. di meteorolog. e geodinam. — Annali, vol. XIV, p. III; XX, p. I; XXI, p. I; XXII, p. I.
- Rouen.* 1. Soc. de médecine. — Bull., 2^{me} sér., vol. 17 et 18.
2. Soc. libre d'émulation. — Bull., 1904.
- Saint-Dié* Soc. philomat. vosgienne. — Bull., 30^{me} année.
- Saint-Louis.* Missouri botan. garden. — 16th ann. Rep., 1905.
- Saint-Paulo* (Brésil). Sociedade scientifica. — Revista, n^o 2.
- Saint-Petersbourg.* 1. Acad. impér. des sciences. — 1. Mém., VIII^{me} sér., t. XIII, 6; t. XIV, 4, 6, 8-10; t. XV, 1, 4, 6, 11; t. XVI, 1, 4, 5, 7, 8; — 2. Résultats de l'expédition entreprise par l'Acad. impér. pour exhumer les cadavres de Mammoth trouvés dans le fleuve Beresobka en 1901.
2. Jardin botanique. — Acta, t. XV, 3; XXIII, 3; XXIV, 1 et 2.
- San Francisco.* California Acad. of sc. — 1. Proceed., 3th ser.: Zoology, vol. I, Index; vol. II, Index; vol. III, 7-13; Botany: Titela. Index of vol. I a. II; vol. II, 11; Geology, vol. I, 10; — 2. Mem., vol. II, Index; — 3. Constitut. a. by-laws, officers, trustees a. members of the Acad.
- Santiago.* Soc. scientif. du Chili. — Actes, t. XIV, 1-3.
- Soleure.* Naturf. Gesellsch. — Mitteil., 2. Heft. XIV. Ber., 1902-1904.
- Stockholm.* 1. Acad. royale suédoise des sciences. — 1. Arkiv: för kemi, mineral. och geologi., Bd. 2: 1; för botanik., Bd. 4: 1-4; för zoologi, Bd. 2: 3; för matematik, astronomi och fysik, Bd. 2: 1, 2; — 2. Nobel Institut-Meddel, 1: 1; — Peter Artedi; — 3. Les prix Nobel en 1902. — 4. Handlingar, Bd. XXXIX, 1-5; — 5. Accessions-Katalog., n^{os} 18-19.
2. Institut royal géolog. de Suède. — 1. Afhandlingar, ser. A 1, a n^{os} 1, 2. — 2. Kartblad, ser. Aa, n^{os} 119, 121, 124, 127, 128; Ac., n^{os} 5, 8; C, n^{os} 195, 196.
3. Soc. entomolog. — Entomolog. Tidskrift, Arg. 25, 1-4.
- Stuttgart.* Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. — 1. Jahreshefte, 60. u. 61. Jahrg.; — 2. Beilage: Ergebnisse der pflanzengeograph. Durchforschung von Württemb., Baden u. Hohenzollern; — 3. Beilage, II.

- Tokyo*. Zoological Soc. -- Annotationes zoolog. japonenses. vol. V, p. IV.
- Topeka*. Kansas acad. of. science. -- Transact., vol. XIX.
- Trieste*. I. R. Osservatorio astron.-meteorolog. -- Rapp. ann. per l'anno 1902, vol. XIX.
- Turin*. 1. R. Accad. delle scienze. -- 1. Mem., ser. 2^a, t. LIV; — 2. Atti, vol. XXXIX, 8-15; XL, 1-5.
2. Reale Osservatorio di Torino. — 1. Osservaz. meteorolog. fatte nell'ann. 1900-1904; — 2. Le condizioni climatiche di Torino, 1899-1902; — 3. Orbita definitiva del pianeta (347) « Pariana »; — 4. Passaggi del lembo della Luna e determin. dell'ascensione retta del cratere Mösting A; — 5. Riassunto delle registrazioni geodinamiche del grande sismometrografo Agamennone dell'osservatorio astron. della R. Università durante l'anno 1901; — 6. Sulle precisione delle posizioni delle stelle attenute mediante la fotografia: 2. Note del prof. G. Boccardi; — 7. Sul terzo massimo invernale nell'andamento diurno del barometro.
- Upsala*. Geolog. Institut of the University. — Bull., vol. VI, 11 a. 12.
- Urbana*. (Ill.) Illinois state laboratory of natur. hist. — Bull., vol. VI, p. IV.
- Vienne*. 1. Akad. der Wissenschaften. — 1. Sitzungsber., 1903. Abtheil. I. B. CXII, 4-10; 1904, CXIII, 1-10; 1903. Abtheil. II^a, B. CXII, 7-10; 1904, CXIII, 1-10; 1903. Abtheil. II^b, B. CXII, 7-10; 1904, CXIII, 1-10; 1903. Abtheil. III. B. CXII, 1-10; 1904, CXIII, 1-10; — 2. Mitteil. der Erdbeben-Commission. neue Folge, n^{os} XXII-XXVII.
2. K. u. K. geolog. Reichsanstalt. — 1. Verhandl., 1904. 16-18; 1905, 1-12; — 2. Jahrb. 1904, B. LIV, 3-4; 1905, B. LV, 1-4; — 3. General-Register der Bande XLI-L des Jahrbuches u. der Jahrgänge 1891-1900 der Verhandlungen.
3. Verein zur Verbreit. naturw. Kenntnisse. — Schriften, B. XLIV u. XLV.
4. K. u. K. Central-Anstalt für Meteorolog. u. Erdmagnetismus. — Jahrb., neue Folge, B. XL u. Anhang.
- Washington*. 1. Smithsonian Institut. — 1. Miscellan. collect., n^{os} 1440, 1444, 1477, 1478, 1543, 1544, 1548, 1559, 1571, 1574, 1584; — 2. Contrib. to Knowledge, n^o 1438, 1459; — 3. Ann. Report, June 30, 1903; — 4. Bureau of amer. Ethnology, 21th ann. Rep., 1899-1900; 22th ann. Rep., p. I a. II, 1900-1901.

2. U.-S. Nation. Museum. — 1. Bull., p. 50, p. III; 53, p. I; — 2. Contrib. from the U. S. national herbarium, vol IX.
3. U.-S. Geolog. Survey. — 1. Bull., nos 233, 234, 240-246, 248-250, 252-255, 257-262, 264; — 2. 25th ann. Rep., 1903-1904; — 3. Monographs, vol. XLVII; — 4. Professional papers, n° 24-27, 29-33, 35, 39; — 5. Mineral resources of the U.-S., 1903; — 6. Water-Supply a. irrigation paper, nos 96-122, 124, 126, 128, 132.
4. Department of agricult. — Yearbook of the U.-S. 1904.
5. Carnegie Institution. — 1. Heredity of coat characters in Guinea-Pigs a. Rabbits; — 2. Stages in the development of *Sium cicutæfolium*; — 3. Mutants a. hybrids of the *Oenotheras*.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrb., 58. Jahrgang.

Würzburg. Physikal.-Medicin. Gesellschaft. — Sitzungsber., Jahrg. 1904.

Zürich. 1. Naturf. Gesellschaft. — Vierteljahrschrift, 49. Jahrg., Heft 3 u. 4; 50. Jahrg., Heft 4 u. 3.

2. Schweizer. meteorolog. Central-Anstalt. — Annalen, 1903.

Zwickau. Verein für Naturkunde. — XXXIII. Jahresber., 1903.

OUVRAGES REÇUS DE DIVERS SAVANTS

Fernando, Alsina. Nouvelles orientations scientifiques.

Janel, Charles. 1. Observations sur les fourmis, fasc. 24; — 2. Observat. sur les guêpes, fasc. 23; — 3. Description du matériel d'une petite installation scientifique.

Schardl, Dr Hans. Zum Vortrag von Dr H. Schardl über die Wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs: Nachsatz.

TABLE DES MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DU TOME XXXIII

	Pages
<i>Ed. Cornaz.</i> — Le Dr Léopold de Reynier (Notice biographique)	3
<i>M. de Tribolet.</i> — Louis Favre, 1822-1904	21
<i>M. de Tribolet.</i> — Ch.-Aug. Philippin, 1846-1904	72
<i>J. Jeanprêtre.</i> — Les vins de Neuchâtel au XVIII ^{me} siècle, d'après la thèse de F. Prince, 1743.	77
<i>F. de Rougemont.</i> — Quelques notes entomologiques sur la vallée de Tourtemagne	119
<i>A. Berthoud.</i> — Théorie de la formation des faces d'un cristal	122
<i>L. Isely.</i> — Lie et son œuvre :	138
<i>J. Jeanprêtre.</i> — Quelques mots sur la statistique des vins suisses de 1903.	152
<i>M. Clerc.</i> Les Polypiers de Gilley.	158
<i>H. Schardt.</i> — Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes, 6 ^{me} fascicule :	
XXVI. Note sur la valeur de l'érosion souterraine par l'action des sources	168
XXVII. Note sur la constitution du remplissage d'alluvion du vallon du Locle.	178
XXVIII. Note complémentaire sur l'origine du lac de Neuchâtel et des lacs subjurassiens	186
XXIX. Nouvelles observations sur le Crétacique moyen et le Tertiaire du Baliset près de Rochefort (avec la collaboration de M. Aug. Dubois).	200
<i>E. LeGrandRoy.</i> — Sur les formules fondamentales de la trigonométrie	209
<i>S. de Perrol.</i> — Données hydrologiques et météorologiques dans le canton de Neuchâtel, de 1901 à 1904	213
<i>E. LeGrandRoy.</i> — Simplification du calcul du rayon vecteur et de l'équation du centre	230

	Pages
Extraits des procès-verbaux des séances pour 1904-1905	236
Liste des ouvrages reçus en 1905.	250
Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la Commission d'inspection pour l'année 1904. <i>L. Arndt.</i> Appendice I.	
Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel au Département de l'Industrie et de l'Agriculture sur le concours des chronomètres observés pendant l'année 1904. <i>L. Arndt.</i> Appendice II.	
Annexe au rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel pour l'année 1905: Observations météorologi- ques faites en 1905. <i>L. Arndt.</i> Appendice III.	
Procès-verbaux des 50 ^{me} et 51 ^{me} séances de la Commission géodésique suisse, tenues au Palais fédéral à Berne, les 18 février et 6 mai 1905. <i>R. Gautier.</i> Appendice IV.	



TABLE DES MATIÈRES

DES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Réceptions de trois dons	236
Réceptions de membres. 240, 241, 246, 247, 248, 249	249
Décès de membres et nécrologies. 236, 246, 247, 248, 249	249
Nomination d'un vérificateur de comptes	241
Comptes de 1904.	245
Nomination de deux délégués à la 88 ^{me} session de la Société helvétique des sciences naturelles à Lucerne	248

B. TRAVAUX SCIENTIFIQUES

1. ASTRONOMIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre du 2 avril 1905. <i>H. Schardl</i>	247
Observations sur les variations de niveau de nos lacs en 1904. <i>S. de Perrot</i>	247
Les canaux de la planète Mars. <i>E. LeGrandRoy</i>	249

2. MATHÉMATIQUES

Les formules fondamentales de la trigonométrie. <i>E. Le- GrandRoy</i>	237
Simplification de l'équation du centre et du rayon vec- teur. <i>E. LeGrandRoy</i>	240
La transformation de Lie. <i>L. Isely</i>	247

3. PHYSIQUE

	Pages
Relations existant entre la constante diélectrique d'un dissolvant et son pouvoir dissociant. <i>A. Berthoud</i> .	241
Un nouveau galvanomètre. <i>E. Guillaume</i>	245

4. CHIMIE ET MINÉRALOGIE

Composition anormale d'une piquette. <i>M. Conne</i> . . .	238
Nouvel appareil destiné à l'analyse des gaz. <i>O. Billeter</i> .	241
Les substances conservatrices des matières alimentaires. <i>M. Conne</i>	245
Quelques notes sur la statistique des vins suisses en 1903. <i>J. Jeanprêtre</i>	246
La réaction de Sabatier et Sanderens. <i>H. Rivier</i> . . .	246
Sur la théorie de la formation des faces d'un cristal. <i>A. Berthoud</i>	247

5. GÉOLOGIE

Valeur de l'érosion souterraine. <i>H. Schardt</i>	237
Notice de la commission géologique du Simplon en réponse aux attaques de M. Sulzer-Ziegler. <i>H. Schardt</i>	238
Nouvelles observations géologiques sur le Jura Neuchâ- telois. <i>H. Schardt</i>	242
Les vallées primitives du lac de Neuchâtel. <i>H. Schardt</i> .	245
L'érosion des grèves du lac en 20 ans. <i>S. de Perrot</i> . .	246
Les Polypiers rauraciens de Gilley. <i>M. Clere</i>	248
Nouveau gisement de crétacique moyen à Rochefort. <i>H. Schardt et Aug. Dubois</i>	248

6. BOTANIQUE

Le système nerveux des plantes. <i>H. Spinner</i>	238
La flore hivernale d'Alger. <i>F. Trépét</i>	247

7. ZOOLOGIE

Carte piscicole du lac de Neuchâtel. <i>P. Savoie-Petitpierre</i> .	236
Quelques notes sur la vallée de Tourtemagne. <i>M. de Rougemont</i>	247
L'amour paternel chez les poissons. <i>O. Fuhrmann</i> . .	248

8. MÉDECINE

	Pages
Lésion curieuse de l'œil. <i>D^r G. Borel</i>	248

9. DIVERS

Rapport sur la question de la colonne météorologique. <i>S. de Perrot</i>	243
Le port de Serrières. <i>S. de Perrot</i>	246
La thèse de François Prince sur les vins de Neuchâtel au XVIII ^{me} siècle. <i>J. Jeanprêtre</i>	249

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

RAPPORT DU DIRECTEUR
DE
L'OBSERVATOIRE CANTONAL
DE NEUCHÂTEL

A LA
COMMISSION D'INSPECTION

POUR
L'ANNÉE 1904

SUIVI DU
RAPPORT SPÉCIAL

SUR LE
Concours des Chronomètres observés en 1904



LA CHAUX-DE-FONDS
E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE
1905

RAPPORT

DU

Directeur de l'Observatoire cantonal

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

SUR

L'EXERCICE DE 1904

Monsieur le Président et Messieurs,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport sur la marche de l'Observatoire pendant l'année 1904, qui s'est écoulée sans qu'il y ait de faits saillants à signaler.

Les propositions concernant la transformation de l'Observatoire n'ont pas encore été discutées, bien que la nécessité de ces transformations devienne de jour en jour plus évidente.

Dans l'attente qu'une décision prochaine soit prise pour l'ensemble des travaux à exécuter, aucune réparation n'a été faite aux **bâtiments** de l'Observatoire.

Vers la fin du mois de Septembre, le toit de la maisonnette abritant la mire du Nord s'est effondré:

les poutres déjà pourries ont cédé sous le poids de la terre détrempée par les pluies. Ce toit a été promptement refait et un nouveau plancher a été posé dans l'intérieur de la maisonnette.

Espérons qu'un accident pareil n'arrivera pas à l'Observatoire, les conséquences en seraient plus graves. Bien que le toit ait été recouvert en partie il y a deux ans, avec du papier goudronné, les gouttières provenant de fissures dans l'asphalte n'ont pu être arrêtées pour longtemps. La mince couche de papier, gelée en hiver, s'est fendillée sous les pas de l'employé chargé de surveiller l'héliographe.

Je signale la réfection complète du toit comme étant de grande urgence.

Dans notre dernier rapport, nous avons exposé un plan général sur l'utilisation des locaux de l'Observatoire pour les services pratiques. Nous avons proposé de transformer l'aile ouest du bâtiment de telle manière qu'on puisse y réunir le service chronométrique et le service de l'heure et y installer les appareils pour les épreuves thermiques. L'aile est contiendrait dans son rez-de-chaussée les bureaux et dans son premier étage le logement de l'aide-astronome. Le Département des Travaux publics a fait étudier cette proposition et a fait établir par l'Intendance des bâtiments de l'Etat des plans et des devis détaillés.

A diverses reprises j'ai signalé l'état défectueux de notre glacière ainsi que l'insuffisance du local dans lequel nous avons installé les appareils pour les épreuves thermiques des chronomètres. Il est de toute nécessité de remédier le plus vite possible à cet état de chose.

Dans la séance du 7 Octobre, je vous ai présenté un rapport accompagné d'un devis détaillé sur les nouveaux appareils servant aux épreuves thermiques des chronomètres.

Dans la même séance, j'ai lu un rapport sur l'installation d'une salle d'observation pour pendules astronomiques, après vous avoir soumis, au mois de Mai, un projet de règlement fixant les conditions auxquelles ces pendules doivent satisfaire pour obtenir un bulletin de marche.

Ce règlement prévoit aussi un concours annuel avec prix.

L'idée d'instituer à l'Observatoire cantonal une classe d'observation pour pendules de précision, a déjà été soulevée en 1901 dans le sein de la Commission pour la revision du règlement concernant l'observation des chronomètres, et a trouvé son expression dans l'article premier de ce règlement qui « autorise l'Observatoire de Neuchâtel à recevoir en observation « des chronomètres et des *pendules de précision* dans « le but de leur délivrer des bulletins de marche ».

Le projet de règlement que j'ai l'honneur de soumettre à votre approbation, n'est que l'exécution de l'article 6 du règlement pour l'observation des chronomètres.

Je vous recommande vivement d'appuyer les propositions concernant la construction d'une salle spéciale pour pendules, afin que l'Observatoire de Neuchâtel puisse prêter son concours à une industrie qui a donné, surtout dans les dernières années, des preuves de sa vitalité.

Comme nos pendules de précision ne sont pas suffisamment isolées du bâtiment et suffisamment protégées contre les brusques variations de la température, l'Observatoire bénéficierait de cette salle spéciale.

Instruments

Avant de vous donner les détails habituels sur l'état général de nos instruments, permettez-moi de vous parler d'abord de la lunette Hirsch que notre Observatoire cantonal possédera dans quelques années.

Vers la fin de l'année 1904, M^r le chef du Département de l'Instruction publique a bien voulu vous transmettre mon rapport sur la construction et les frais de cette lunette, rapport donc vous aviez déjà pris connaissance dans la séance du 7 Octobre. Le devis que j'ai eu l'honneur de vous soumettre, est basé sur le montant de la succession Hirsch au 1^{er} Juin 1901, soit sur fr. 207,000, c'est-à-dire fr. 16,000 de moins que le montant actuel du legs. Si l'on se borne aux constructions indiquées dans mon rapport et en admettant encore une somme de fr. 10,000 pour dépenses imprévues, il n'y aurait donc pas à craindre que la somme disponible fût dépassée.

Rien n'empêche de procéder maintenant à l'exécution des volontés du testateur. Lui-même avait émis le vœu que l'acquisition et l'installation de cette lunette fût faite le plus tôt possible.

Dans le courant de l'année 1904 il n'a été fait aucune réparation aux instruments de l'Observatoire.

Notre petite *lunette équatoriale* de 162 mm. d'ouverture continue à servir aux observations astronomiques

qui ne demandent pas une stabilité rigoureuse de l'instrument: observations photométriques, observations d'occultations d'étoiles par la lune. Bien que cet instrument ait été restauré en 1902, sa stabilité laisse à désirer depuis un certain temps. J'attribue cette détérioration à un visiteur qui, malgré la surveillance, aura voulu tourner, en la poussant, la lunette déjà fixée.

La *lunette méridienne* est encore, quant aux parties optiques, en très bon état. Les parties mécaniques (axe de rotation, coussinets, roulettes des contre-poids) sont plus ou moins usés; ce qui n'est pas surprenant après 45 ans de service presque journalier et, d'autant plus, qu'elle n'a subi qu'une seule réparation en 1884 où les coussinets furent remplacés.

Afin d'étudier si l'abaissement continu de l'extrémité occidentale de l'axe de rotation, observé dès l'origine de l'Observatoire, a une de ses causes dans l'usure plus prononcée du coussinet ouest, nous avons, au mois de Mai, interverti les deux coussinets. Les observations faites depuis lors montrent que l'inclinaison a encore la tendance à augmenter, mais d'une manière moins sensible. Ces observations paraissent, en outre, confirmer la périodicité de sa marche ainsi que nous l'avons déjà remarqué dans notre dernier rapport. L'inclinaison augmente dans la seconde moitié de l'année et diminue au commencement de la première moitié, à peu près à l'époque où l'azimut commence son mouvement estival; mais de même que l'azimut, l'inclinaison n'atteint pas la valeur correspondant à l'époque de l'année précédente.

Le mouvement périodique de l'azimut, phénomène extrêmement intéressant, n'a pas discontinué par l'interversion des coussinets.

L'azimut arrivé au mois d'Août à sa plus grande élongation estivale ($-1^s,45$), passait, en diminuant assez rapidement durant les mois suivants, vers la fin de l'année, par la valeur *zéro* et paraît avoir maintenant (mars 1905) sa plus grande valeur hivernale ($+1^s,14$).

Pendant la mauvaise saison où les déterminations directes de l'azimut par les passages des étoiles au méridien sont moins fréquentes, nous avons suivi son mouvement par l'observation régulière de la mire du nord.

L'erreur de collimation de la lunette méridienne a conservé aussi en 1904 sa remarquable constance. Les observations des trois mires avec retournement de l'instrument ont donné pour cette quantité les valeurs extrêmes $+0^s,195$ et $+0^s,252$.

L'usure de la lunette méridienne, mentionnée plus haut et qui a été causée par les roulettes des contre-poids, amoindrit beaucoup les bonnes qualités de l'instrument. Ces roulettes ont creusé des traces dans son axe et produisent par leur mouvement inégal de petits déplacements de l'instrument, qui peuvent faire varier l'inclinaison de l'axe de rotation contre l'horizon pendant les observations.

Afin d'avoir toujours des déterminations irréprochables de l'heure, je crois qu'il sera nécessaire de procéder dans peu d'années à des réparations importantes de cette lunette.

Les *pendules astronomiques* de l'Observatoire sont en très bon état. La variation moyenne de la pendule de *Riefler* est la même que l'année précédente, savoir $\pm 0^s,033$; par contre celle de la pendule électrique *Hipp* qui est de $\pm 0^s,038$, est un peu plus forte.

Voici les marches et les variations de ces deux pendules:

1904	Riefler		Hipp	
	marches	variations	marches	variations
Janvier	+0,87 ^s	$\pm 0,038^s$	-0,15 ^s	$\pm 0,050^s$
Février	+0,89	0,034	0,00	0,065
Mars	+0,89	0,042	-0,11	0,075
Avril	+0,80	0,038	+0,28	0,037
Mai	+0,84	0,030	+0,43	0,032
Juin	+0,86	0,031	+0,51	0,033
Juillet	+0,91 -0,22	0,019	+0,36	0,016
Août	-0,24	0,026	+0,14	0,029
Septembre	-0,33	0,025	+0,16	0,028
Octobre	-0,21	0,032	+0,01	0,025
Novembre	-0,10	0,033	-0,08	0,036
Décembre	-0,08	0,031	-0,15	0,028
Moyennes		$\pm 0,033$		$\pm 0,038$

On voit dans ce tableau que les variations de la pendule de Hipp au commencement de l'année dépassent de beaucoup les variations que nous constatons habituellement dans la marche de cette pendule de précision.

Nous ignorons les causes de ces fortes variations qui ne se sont heureusement pas répétées dans les mois suivants. Mais il est fort probable que l'isole-

ment de la grande colonne à laquelle la pendule est suspendue et qui porte la lunette équatoriale laisse à désirer.

La colonne porte une grande plaque en granit qui n'est probablement pas suffisamment séparée des plaques formant le plancher de la coupole. A deux reprises nous avons constaté de brusques perturbations dans la marche de la pendule de Hipp après une visite de nombreuses personnes qui restaient quelques heures dans la coupole. En outre, les conditions thermiques dans la tourelle ne sont pas favorables à la marche de nos pendules.

C'est aussi pour cette raison que nous désirerions vivement que la Commission se prononçât pour la construction d'une salle spéciale pour pendules, où nous pourrions loger en même temps nos horloges de précision, à la bonne marche desquelles nous devons nous fier pendant la mauvaise saison.

La pendule de *Winnerl* a été définitivement installée dans la tourelle au mois de Février. Voici ses marches et ses variations moyennes :

1904 Mars	$+0,10^s$	$\pm 0,060^s$
Avril	$-0,06$	0,042
Mai	$-0,08$	0,049
Juin	$-0,12$	0,050
Juillet	$+0,08$	0,032
Août	$+0,26$	0,048
Septembre	$+0,21$	0,036
Octobre	$+0,13$	0,051
Novembre	$+0,04$	0,044
Décembre	$-0,05$	0,084

La moyenne générale de la variation est de $\pm 0^s,050$. Dans le calcul de cette moyenne on n'a pas tenu compte de l'effet des variations de la pression atmosphérique. Si cette pendule était sous pression constante, comme les pendules de Riefler et de Hipp, sa marche serait certainement très régulière. M. Stroele a calculé le coefficient barométrique et a trouvé $0^s,016$ pour une variation de pression de 1 mm.

La variation moyenne de la pendule de *Dubois* est de $\pm 0^s,072$, et cela sans tenir compte de l'effet des variations de la pression atmosphérique.

Je vous ai indiqué les chiffres que donnent les pendules de l'Observatoire afin que vous ayez une base pour la fixation des conditions que doivent remplir les pendules pour obtenir un bulletin de marche.

Le mécanisme d'enregistrement de secondes sur le chronographe de M^r Ch^s Rosat dont la pendule de Winnerl est munie, fonctionne à notre entière satisfaction.

La pendule *David Perret* qui transmet automatiquement les signaux de l'heure aux différentes stations horlogères de la Suisse, continue à bien marcher. La régularité de sa marche nous facilite beaucoup la comparaison des chronomètres de poche et la transmission de l'heure. Sa variation moyenne générale de $\pm 0^s,049$, quantité relativement très petite, est due en grande partie à l'effet de la pression atmosphérique et à l'opération journalière de la mise à l'heure.

Les services pratiques de l'Observatoire ont été exécutés avec la même régularité que les années précédentes.

Le signal de l'heure a pu être transmis tous les jours sauf une fois où, par suite d'un accident, la pendule s'était arrêtée avant le départ du signal.

L'arrivée des signaux aurait été très satisfaisante si de nombreux accidents n'avaient pas causé une interruption des lignes télégraphiques. C'est surtout le contact de nos lignes avec les conducteurs de courants forts qui ont occasionné le plus grand nombre d'interruptions. Ainsi, par exemple, au bureau des télégraphes à Neuchâtel les appareils protecteurs de notre ligne ont été détruits six fois, et ceux entre La Chaux-de-Fonds et Le Locle sept fois, pendant le courant de l'année, de sorte que par suite de cette cause seule, le signal a manqué 13 fois aux stations horlogères au delà de La Chaux-de-Fonds.

Je cite, en outre, quelques tempêtes de neige ayant rompu les fils, et l'incendie de Vallorbe qui a interrompu, pendant quelques jours, la communication télégraphique avec Le Sentier et Le Brassus.

Le tableau suivant résume le nombre de jours où le signal de l'heure a manqué à :

Neuchâtel 7 (1,9%), La Chaux-de-Fonds 11 (3,0%),
Le Locle 22 (6,1%), Les Brenets 24 (6,6%), Les Ponts
18 (4,9%), Fleurier 14 (3,8%), Ste-Croix 27 (7,4%),
Le Sentier 28 (7,6%), Le Brassus 26 (7,1%).

Moyenne: 4%.

Afin d'empêcher par les courants forts la destruction des appareils aux stations de pendule et cela conformément à l'arrêté du Conseil fédéral du 7 Juillet 1899, l'Administration des Télégraphes a fait procéder par ses organes, vers la fin de l'année, à l'installation

d'appareils protecteurs dans toutes les stations qui n'en étaient pas encore pourvues.

La transmission des signaux s'est faite au moyen du courant alternatif redressé par la soupape *Nodon*. Ce petit appareil nous a rendu par sa simplicité de réels services et n'a demandé aucun entretien dans le courant de l'année.

Le *service chronométrique* s'est fait dans les mêmes conditions que les années précédentes. J'ai adressé à M^r le chef du Département de l'Industrie et de l'Agriculture le rapport spécial sur la marche et le concours des chronomètres observés en 1904.

Mentionnons en passant que l'exercice 1904 a été bon sous tous les rapports; jamais le nombre de chronomètres observés n'a atteint un chiffre aussi élevé (557).

M^r David Perret à Neuchâtel a fait observer à l'Observatoire, dans le courant de l'année, quatre pendules

par
de
ainé
enne
sant
tion
eurs

REMARQUE

A ajouter page 12, 25^e ligne:

St-Imier 2 (0,5%), Bienne 1 (0,3%), Berne 2 (0,5%).

ues,
; de
rée.

Les deux plus longs intervalles entre deux déterminations de l'heure ont été de 12 jours au mois de Janvier et de 17 jours au mois de Décembre.

J'ai observé au moyen de la lunette équatoriale une série d'occultations d'étoiles par la lune ainsi que la variation de l'éclat d'un certain nombre d'étoiles variables à l'aide d'un photomètre à coin, de Tœpfer, adapté à la lunette équatoriale. Je continue ces observations pour déterminer la période de la variabilité de ces étoiles.

Les observations météorologiques ont été régulièrement faites par M^r Studer.

Les observations météorologiques faites en 1901 et 1902, ainsi que les résumés des observations faites à d'autres stations de notre canton, ont été publiées comme annexe au rapport du Directeur de l'Observatoire pour l'exercice 1903.

La bibliothèque s'est accrue en 1904 de 103 ouvrages et brochures. Les journaux périodiques prennent une bonne partie du crédit destiné à ce poste. Un nouveau catalogue sur fiches a été commencé.

En ce qui concerne le **Personnel** de l'Observatoire il n'y a pas de changement à signaler.

Neuchâtel, le 20 mars 1905.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal:

D^r L. Arndt.



RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHÂTEL

AU

Département de l'Industrie et de l'Agriculture

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS

PENDANT L'ANNEE 1904



LA CHAUX-DE-FONDS

E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE

1905

RAPPORT

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1904

A

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

MONSIEUR LE CONSEILLER D'ÉTAT,

Conformément au règlement, j'ai l'honneur de vous présenter le rapport sur les chronomètres observés pendant l'exercice 1904, après vous avoir soumis au commencement du mois de janvier les propositions concernant les prix à allouer aux meilleures pièces sortant du concours annuel.

Le nombre des chronomètres présentés en 1904 est le plus considérable que nous ayons encore constaté, savoir 557, tandis que le maximum reçu jusqu'alors était de 529 en 1896, année de l'exposition de Genève.

Cette augmentation fort réjouissante ne s'est pas faite au détriment de la qualité. Celle-ci ne s'est pas seulement maintenue au niveau élevé que nous avons

l'habitude de constater dans notre établissement cantonal, mais quelques éléments du réglage dépassent même les moyennes des années précédentes, comme nous le verrons tout à l'heure.

De ces 557 pièces déposées à l'Observatoire, 467 (84 %) ont reçu des bulletins de marche ;

79 (14 %) n'ayant pas satisfait aux exigences du règlement, ont été retournées sans bulletin à leurs fabricants ;

11 (2 %) ont été retirées par leurs déposants avant la fin des épreuves.

Le tableau statistique suivant montre qu'aussi par rapport au nombre des bulletins délivrés, l'année écoulée compte parmi les meilleures.

ANNÉES	Chronomètres présentés	Bulletins délivrés	Chronomètres renvoyés sans bulletin
1881	270	228	13 %
1882	306	234	20
1883	503	383	22
1884	346	269	19
1885	459	326	25
1886	324	237	24
1887	341	238	25
1888	346	262	19
1889	471	335	27
1890	290	201	23
1891	306	213	24
1892	300	219	18
1893	269	206	16
1894	247	194	15
1895	306	255	11
1896	529	413	18
1897	404	303	19
1898	469	389	10
1899	492	421	8
1900	409	346	11
1901	289	233	12
1902	246	184	23
1903	204	150	25
1904	557	467	14

Pour les 79 chronomètres renvoyés sans bulletin, nos registres indiquent les causes suivantes :

30 pièces dont la différence entre deux marches diurnes consécutives a dépassé la limite de $\pm 2^s,1$;

- 28 pièces dont la compensation était insuffisante;
- 7 pièces dont la différence des marches au commencement et à la fin des épreuves était trop forte;
- 5 pièces qui n'étaient pas suffisamment réglées au temps moyen ;
- 7 pièces dont le réglage concernant les positions n'était pas réussi ;
- 2 pièces qui se sont arrêtées pendant les épreuves sans cause connue.

D'après ces chiffres nous constatons que les chronomètres échoués aux épreuves thermiques constituent de nouveau un fort contingent des chronomètres renvoyés sans bulletin; ce sont surtout les marches à la température de 4° C. qui s'écartent le plus souvent des marches aux autres températures. Relevons à cette occasion le fait que 9 chronomètres réglés par le même régleur ont dû être renvoyés parce qu'ils montraient à la glacière le défaut que je viens d'indiquer.

Afin de se rendre compte dans quelle mesure les pièces échouées se répartissent aux différentes classes d'épreuves nous avons établi le tableau suivant:

Nombre des chronomètres						Total en 1904
ayant dépassé la limite fixée pour	de		de poches ayant subi les épreuves de			
	Marine	Bord	I ^e Cl.	II ^e Cl.	III ^e Cl.	
Variation diurne	—	—	13	6	11	30
Compensation	—	2	7	16	3	28
Reprise de marche	—	1	5	1	—	7
Marche diurne	—	—	2	2	1	5
Réglage des positions	—	—	5	2	—	7
Qui se sont arrêtés	—	—	1	—	1	2
Total	—	3	33	27	16	79

Pour faciliter la comparaison des causes de renvoi avec celles constatées dans les années précédentes nous exprimons les nombres d'échecs en ‰ :

Nombre de chronomètres en ‰ ayant dépassé la limite fixée pour	en			Moyenne de ces 3 années
	1904	1903	1902	
Variation diurne . . .	30 = 38‰	15 = 30‰	33 = 59‰	42,3‰
Compensation . . .	28 = 35	27 = 54	5 = 9	32,7
Reprise de marche . .	7 = 9	7 = 14	8 = 14	12,3
Marche diurne . . .	5 = 6	1 = 2	3 = 5	4,3
Réglage des positions .	7 = 9	—	5 = 9	6,0
Qui se sont arrêtés .	2 = 3	—	2 = 4	2,3
Total . . .	79 = 100‰	50 = 100‰	56 = 100‰	

Il résulte de ce tableau comparatif que parmi les causes de renvoi la trop forte variation ou différence entre deux marches diurnes consécutives figure comme principale. Cette limite d'exclusion est, en effet, assez sévère et n'existe pas — sauf erreur — dans les règlements des autres Observatoires ayant un service chronométrique permanent.

Revenant au nombre total des chronomètres déposés en 1904, nous les groupons encore par lieu de provenance. Ceux-ci se répartissent pour les différentes localités de la manière suivante :

<i>Le Locle</i>	a envoyé	296	chronom.	=	53,6%
<i>La Chaux-de-Fonds</i>	»	95	»	=	17,1 »
<i>Neuchâtel</i>	»	8	»	=	1,4 »
<i>Les Brenets</i>	»	8	»	=	1,4 »
<i>Fleurier</i>	»	1	»	=	0,2 »
<i>Les Ponts</i>	»	1	»	=	0,2 »
Canton de Neuchâtel		409	chronom.	=	73,9%
<i>Schaffhouse</i>	a envoyé	74	chronom.	=	13,3%
<i>Biemme</i>	»	36	»	=	6,5 »
<i>St-Imier</i>	»	31	»	=	5,6 »
<i>Tavannes</i>	»	2	»	=	0,3 »
<i>Genève</i>	»	1	»	=	0,2 »
<i>Soleure</i>	»	1	»	=	0,2 »
Autres cantons		145	chronom.	=	26,1%

La maison française Leroy & C^{ie}, Paris-Besançon avait déposé trois chronomètres de marine.

On remarquera dans ce tableau que *Le Locle* a maintenu sa prédominance parmi nos centres de chrono-

métrie, car il figure avec plus de la moitié de tous les chronomètres observés. Une maison seule (Ch^s Rosat) avait envoyé 196 pièces servant de primes lors du Tir fédéral à St-Gall en 1904.

Le *Canton de Neuchâtel* est représenté en 1904 par 74%, les autres cantons par 26% de l'ensemble des chronomètres déposés.

Au moment où les fabricants de chronomètres du canton de Berne ont fait des démarches officielles pour être admis aux concours annuels de l'Observatoire de Neuchâtel, il est intéressant de voir dans quelle mesure les différents cantons ont profité du contrôle de leurs chronomètres par notre établissement cantonal pendant les dix dernières années.

Le tableau suivant contient en % les détails de cette répartition :

Canton de	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Neuchâtel . . .	73,9	60,0	91,5	91,0	80,7	69,1	86,2	80,2	89,2	83,3
Berne	12,4	26,6	3,2	2,0	16,3	11,8	6,6	6,9	6,3	5,3
Schaffhouse . .	13,3	11,4	1,6	0,3	1,5	4,9	5,3	6,2	3,4	11,4
Vaud	—	2,0	0,4	2,8	1,2	1,8	0,4	1,0	1,1	—
Genève	0,2	—	0,8	3,8	0,2	3,0	1,5	5,7	—	—
Soleure	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bâle	—	—	—	—	—	9,4	—	—	—	—

Passons maintenant à l'examen des 467 *chronomètres* ayant obtenu des bulletins de marche. Ceux-ci se répartissent dans les différentes classes comme suit :

	1904	1903	1902
Chronomètres de marine .	24= 5,1%	17	10
» » bord .	14= 3,0	4	17
» » poche			
ayant subi les épreuves de I ^e classe .	55= 11,7	20	27
II ^e classe .	136= 29,0	72	81
III ^e classe .	238= 51,2	37	49
Total .	467=100%	150	184

Nous constatons cette année de nouveau une augmentation considérable de chronomètres de marine. Les chronomètres de poche de la I^e et ceux de la II^e classe, bien que leur nombre absolu soit supérieur à celui de 1903 sont moins nombreux que dans l'année précédente ; la proportion est cette fois 11,7 % et 29,0 % du total, tandis que, en 1903, elle était de 13,3 % et 48,0 %.

Par contre les chronomètres ayant subi avec succès les épreuves de la III^e classe sont relativement plus nombreux.

Avant de passer à l'étude détaillée des résultats constatés cette année-ci pour les principaux éléments du réglage, nous indiquons encore un petit tableau

comparatif qui contient les moyennes des nombres de classement des différentes catégories de chronomètres ainsi que le nombre de chronomètres en % ayant obtenu un nombre de classement égal ou supérieur à leur moyenne. Ces chiffres nous servent de base pour fixer au commencement de chaque année les nombres de classement à partir desquels les chronomètres seront primés.

Ils expriment en même temps pour une même catégorie de chronomètres d'une manière succincte le degré moyen de perfection auquel les régleurs sont arrivés et permettent une comparaison des résultats obtenus dans les différentes années. Les différentes catégories de chronomètres ne sont cependant pas comparables entre elles, les coefficients ou valeurs relatives avec lesquelles les éléments du réglage entrent dans la formule de classement, n'étant pas les mêmes dans chaque catégorie.

	Moyennes des nombres de classement en			Nombre de chronom. en % ayant un nombre de classement égal ou supérieur à la moyenne en		
	1904	1903	1902	1904	1903	1902
				%	%	%
Chronom. de marine	13,3	13,7	9,5	50	35	50
» » bord	9,1	9,6	10,9	36	50	53
» » poche I ^e classe	9,6	9,0	9,7	42	35	52
» » » II ^e »	13,6	14,9	13,6	32	35	43

Le premier critère de la régularité des marches diurnes des chronomètres est *l'écart moyen de la*

marche diurne. Le calcul de cet élément nous accuse pour 1904 une légère amélioration pour toutes les catégories de chronomètres. En effet nous trouvons comme moyenne de ce critère les chiffres suivants :

	1904	1903	1902
Chronomètres de marine . . .	^s 0,09	^s 0,10	^s 0,12
» . » bord	0,23	0,24	0,21
» . » poche I ^e classe	0,29	0,31	0,29
» . » . » II ^e . »	0,26	0,28	0,30

La moyenne générale de
l'écart moyen est $\pm 0^s,247$ en 1904
 $\pm 0^s,254$ en 1903
 $\pm 0^s,250$ en 1902

En faisant abstraction des chronomètres de marine, qui ne sont pas soumis aux épreuves de positions et qui, du reste, déjà par leur construction ont un *écart* plus faible, nous trouvons pour l'ensemble des chronomètres de bord et des chronomètres de poche comme moyenne générale de *l'écart moyen de la marche diurne*, le chiffre

$$\pm 0^s,266$$

Les chronomètres de poche ayant subi les épreuves de III^e classe donnent pour la variation de la marche diurne la moyenne $\pm 0^s,47$ contre $\pm 0^s,72$ en 1903.

Ce beau résultat est dû aux montres du tir que M. Charles Rosat du Locle a déposées et qui seules ont eu une variation moyenne de $\pm 0^s,448$, tandis que

les autres pièces de cette classe ont eu une variation de $\pm 0^s,570$ en moyenne.

Le second critère est *l'écart moyen correspondant à un changement de position.*

La moyenne de cet écart est pour les

	1904	1903	1902
Chronomètres de bord	^s 0,89	^s 1,00	^s 0,75
» . . » I ^e classe . .	1,12	1,04	1,11
Moyenne .	1,07	1,04	0,95

En 1904 elle est un peu plus forte pour les chronomètres de I^e classe qu'en 1903 ce qui provient du fait que les variations des marches moyennes du pendu aux deux positions à gauche et à droite sont plus fortes cette année-ci. On peut se rendre compte du résultat par le tableau suivant:

	Nombre	Variations des marches moyennes du				SOMME des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	
Chronom. de bord . .	14	^s 1,35	^s 1,81	^s 1,41	^s 0,78	^s 5,35
» de I ^e classe	55	1,43	2,04	2,16	1,06	6,69
Moyenne de l'année 1904	69	1,42	1,99	2,01	1,01	6,43
Moyenne de l'année 1903	24	1,35	1,47	1,52	1,67	6,01
» » 1902	38	1,14	1,63	1,57	1,19	5,53
» » 1901	34	1,30	1,36	2,06	1,07	5,79
» » 1900	60	1,51	2,52	2,45	1,92	8,40

Ces chiffres nous montrent que la variation des marches moyennes du cadran en haut au cadran en bas est plus faible que celle constatée en 1903 et que la variation des marches moyennes du plat au pendu est à peu de chose près la même que l'année passée; par contre la somme des quatre variations est un peu plus forte que celle des trois dernières années.

Quant aux chronomètres de poche ayant subi les épreuves de II^e classe nous constatons pour la variation des marches moyennes du plat au pendu le même chiffre que l'année précédente; ces variations sont:

± 1^s,53 en 1904

1^s,57 en 1903

2^s,17 en 1902

Les épreuves de III^e classe comprennent aussi des observations dans les deux positions horizontale et

verticale. La différence entre les marches moyennes dans ces deux positions est en moyenne $\pm 2^s,06$ en 1904 contre $\pm 3^s,24$ en 1903.

En ce qui concerne la compensation des chronomètres ayant obtenu des bulletins de marche, il convient d'examiner séparément les résultats qu'ont donnés les chronomètres ayant été observés à cinq différentes températures et ceux que nous observons seulement à trois températures.

En tenant compte de toutes les marches observées aux températures 32° , 25° , 18° , 11° , 4° nous trouvons comme coefficient thermique, c'est-à-dire comme variation de la marche diurne pour 1° C en moyenne pour

les 24 chronomètres de marine $\pm 0^s,026$

les 14 » » bord $\pm 0^s,043$

En calculant avec ces coefficients thermiques les marches des chronomètres et en comparant ces marches calculées avec les marches observées, on obtient *l'erreur moyenne de la compensation*; celle-ci est trouvée en 1904 par les

chronomètres de marine $\pm 0^s,13$

» » bord $\pm 0^s,33$

La question de la compensation des chronomètres est très importante; aussi vaut-il la peine de soumettre à une étude spéciale les observations que nous avons faites dans ce domaine pendant les dernières années; j'espère pouvoir la faire dans le courant de cette année.

Les chronomètres de poche qui subissent les épreuves de I^e et de II^e classe ne sont observés qu'à trois tempé-

ratures différentes: 4°, 18° et 32°. Nous obtenons pour le coefficient thermique et pour l'erreur de la compensation les valeurs moyennes suivantes:

	Coeff. thermique	Erreur moyenne de la compensation
Chronomètres de I ^e classe	$\pm 0^s,057$	$\pm 0^s,58$
» II ^e classe	$\pm 0^s,105$	$\pm 0^s,86$

Le tableau suivant réunit les valeurs dont nous venons de parler.

	1904			1903			1902		
	Nombre	Coeff. therm.	Erreur moyenne de la compensation	Nombre	Coeff. therm.	Erreur moyenne de la compensation	Nombre	Coeff. therm.	Erreur moyenne de la compensation
		$\pm$ _s	$\pm$ _s		$\pm$ _s	$\pm$ _s		$\pm$ _s	$\pm$ _s
Chronom. de marine	24	0,026	0,13	17	0,039	0,14	10	0,031	0,17
» bord . .	14	0,043	0,33	4	0,020	0,24	17	0,047	0,33
Moyenne .	38	0,033	0,20	21	0,035	0,16	27	0,041	0,27
Chronom. de poche ayant subi les épreuves de I ^e classe	55	0,057	0,58	20	0,061	0,39	21	0,059	0,45
II ^e classe	136	0,105	0,86	72	0,074	0,91	37	0,107	0,85
Moyenne .	191	0,091	0,78	92	0,071	0,72	58	0,089	0,71

On voit quant aux chronomètres de marine que le coefficient thermique est un peu plus faible que les années précédentes et que l'erreur moyenne de la compensation est restée à peu près la même.

En ce qui concerne les chronomètres de poche nous complétons la statistique concernant la compensation, en les rangeant, comme dans le dernier rapport, en quatre groupes.

Le *premier groupe* comprend les chronomètres qui sont compensés pour les trois températures.

Dans le *second groupe* nous réunissons les chronomètres dont les variations de marche sont proportionnelles aux variations de la température.

Les chronomètres qui sont compensés pour les deux températures extrêmes forment le *troisième groupe*.

Le *quatrième groupe* enfin comprend les chronomètres qui sont compensés pour la température intermédiaire et pour une des températures extrêmes, soit pour le chaud soit pour le froid.

Nous trouvons ainsi le tableau suivant:

Nombre de chronomètres ayant subi les épreuves de	I	II	III	IV	indéterm.
I ^e classe .	—	11	14	23	7
II ^e classe .	—	17	28	77	14
Total .	—	28	42	100	21

D'après ce tableau nous constatons que le plus grand nombre de chronomètres de poche sont compensés pour la température intermédiaire (qui est de 17° en moyenne) et pour une des températures extrêmes (76 chronomètres pour 32° et 24 chronomètres pour 4°).

Suivant le règlement les chronomètres de poche restent, après les épreuves thermiques proprement dites, pendant un jour à l'étuve dans la position verticale.

Les variations des marches du plat au pendu à la température de 32° sont pour les chronomètres de poche

de I^e classe $\pm 1^s,72$

II^e » $\pm 1^s,80$

tandis que les variations des marches du plat au pendu à la température de la salle (17°) étaient

I^e classe $\pm 1^s,43$

II^e » $\pm 1^s,53$

Quant à la différence des marches avant et après les épreuves thermiques nous trouvons les mêmes chiffres que l'année précédente, savoir:

	1904	1903
	$\pm$	$\pm$
Pour les chronomètres de poche de	^s	^s
I ^e classe .	1,00	0,96
II ^e classe .	0,77	0,76

Parmi les 191 chronomètres de poche il y en avait 95 qui ont pris du retard après les épreuves thermiques, 92 qui avançaient et 4 qui avaient conservé la même marche avant et après ces épreuves.

Les chronomètres ayant subi les épreuves de III^e classe nous donnent comme différence entre la marche diurne à l'étuve dans laquelle les chronomètres se trouvent dans la position verticale, et la marche

moyenne dans la position verticale (température de l'armoire) en moyenne le chiffre $\pm 2^s,37$.

Examinons maintenant les résultats que les chronomètres munis de balanciers *Guillaume* ont donné en 1904. Dans le tableau comparatif suivant nous indiquerons les différentes quantités que nous avons énumérées plus haut; nous ajoutons, en outre, la reprise de marche après les épreuves thermiques. Pour les chronomètres de marine et les chronomètres de bord qu'on observe aux températures 32° , 25° , 18° , 11° , 4° , 11° , 18° , 25° , 32° , la reprise de marche est la différence des marches moyennes de la première et la dernière période (à 32°).

	Nombre	Coeffi- cient ther- mique	Erreur moyenne de la compen- sation	Reprise de marche après les épreuves therm.	Nombre de chronom. ayant pris après les épreuves ther. du de l'a- retard vance	
Chronom. de marine		$\pm$ s	$\pm$ s	$\pm$ s		
Balancier Guillaume	21	0,027	0,13	0,61	6	15
» ordinaire	3	0,024	0,10	0,91	1	2
Chronom. de bord						
Balancier Guillaume	13	0,04	0,32	1,02	11	2
» ordinaire	1	0,04	0,48	1,67	1	—
Chronom. de poche I^e Cl.						
Balancier Guillaume	41	0,06	0,44	1,01	30	10
» ordinaire	14	0,06	1,01	0,97	8	6
Chronom. de poche II^e Cl.						
Balancier Guillaume	25	0,10	0,42	0,74	13	10
» ordinaire	111	0,10	0,96	0,76	44	66

Les résultats de l'année écoulée confirment ceux des années précédentes: l'erreur moyenne de la compen-

sation des chronomètres de poche munis de balanciers Guillaume est de beaucoup plus faible que celle des chronomètres ayant des balanciers ordinaires. Il résulte en outre que les chronomètres de poche avec balanciers Guillaume paraissent avoir une tendance à prendre du retard après les épreuves thermiques.

Le quatrième critère est la *reprise de marche*, c'est-à-dire la différence entre les marches moyennes au commencement et à la fin des épreuves.

Nous trouvons pour cette quantité les moyennes suivantes:

	1904	1903	1902
	$\pm$ _s	$\pm$ _s	$\pm$ _s
Chronomètres de marine . . .	0,65	0,45	0,96
» » bord	1,06	0,69	0,78
» » poche ayant subi les épreuves de I ^e classe	1,06	1,30	1,06
» » II ^e classe	1,09	0,91	1,21

Nous résumons dans le tableau qui suit les moyennes des différentes quantités que nous venons d'examiner:

	Chronomètres de				
	Marine	Bord	Poche		
			ayant subi les épreuves de		
			I ^e Cl.	II ^e Cl.	III ^e Cl.
Nombre des chronomètres	24	14	55	136	238
Nombre moyen de classement	13,3	9,1	9,6	13,6	—
	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
	_s	_s	_s	_s	
Ecart moyen de la marche diurne	0,086	0,229	0,290	0,261	—
Coefficient thermique	0,026	0,043	0,057	0,105	—
Erreur moyenne de la compensation	0,13	0,33	0,58	0,86	—
Reprise de marche	0,65	1,06	1,06	1,09	—
Ecart moyen correspondant à un changement de position	—	0,89	1,12	—	—
Variation des marches moyennes du plat au pendu	—	1,35	1,43	1,53	_s 2,06
Variation moyenne	—	—	—	—	0,47

Neuchâtel, mars 1905.

Le Directeur de l'Observatoire:

D^r L. Arndt.

PROPOSITIONS
concernant
les prix à allouer aux meilleurs chronomètres
observés en 1904

Suivant le dernier alinéa de l'art. 20 du règlement pour l'observation des chronomètres à l'Observatoire cantonal, les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés, ont été fixés comme suit, pour l'année 1904, par arrêté du Conseil d'Etat du 29 Janvier 1904.

a) Prix de série entre fabricants	11,9
b) Chronomètres de marine	11,0
c) Chronomètres de bord	11,0
d) Chronomètres de poche I ^e classe	9,5
e) Chronomètres de poche II ^e classe	17,0
f) Prix de série entre régleurs	11,9

Dans le courant de l'année écoulée plusieurs fabricants ont déposé plus de six chronomètres de bord et de poche I^e classe.

D'après l'art. 18 du règlement, seuls les chronomètres fabriqués, réglés et déposés par des personnes domiciliées dans le canton de Neuchâtel sont admis au concours.

Par conséquent les fabricants qui entrent en question pour les prix de série, sont M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, qui a déposé 26 chronomètres de poche I^e classe, et M. Paul-D. Nardin, au Locle, qui a déposé 13 chronomètres de bord et 8 chronomètres de poche I^e classe.

Les moyennes des nombres de classement des six meilleures pièces de chacun de ces deux fabricants sont respectivement 14,5 et 13,3, en calculant, comme les années précédentes, les nombres de classement des chronomètres de bord avec les coefficients établis pour les chronomètres de poche I^e classe.

La limite fixée pour le prix de série étant 11.9, le premier prix de série appartient donc à M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, et le deuxième prix de série à M. Paul-D. Nardin, au Locle.

Quant au concours des chronomètres je propose de délivrer:

	Des premiers prix	Des deuxièmes prix	Des troisièmes prix
Aux chronom. ayant obtenu un nombre de classement	supérieur à	entre	entre
chronom. de marine . .	16,0	16,0 et 13,0	12,9 et 11,0
» bord . .	13,5	13,5 et 12,0	11,9 et 11,0
» poche I ^e cl.	14,0	14,0 et 11,0	10,9 et 9,5
» » II ^e cl.	20,4	20,4 et 17,0	—

D'après ce tableau il y aurait à délivrer:

Aux chronomètres de marine	5 premiers,	7 deuxièmes,	5 troisièmes prix
» » bord	— »	1 »	1 » »
» » poche I ^e classe	6 »	6 »	5 » »
» » » II ^e »	3 »	5 »	

Suivant l'article 20 du règlement le montant des prix destinés aux régleurs des chronomètres primés doit représenter les deux dixièmes de la somme totale affectée aux prix, donc fr. 300.

Prenant comme base le système adopté les années précédentes, je propose de répartir cette somme comme suit:

Aux régleurs des chronomètres de marine	fr. 163
» » » bord	» 13
» » » poche I ^e classe	» 94
» » » II ^e »	» 30

Le tableau annexé indique la répartition détaillée de ces prix.

Le dernier alinéa de l'article 19 du règlement prévoit encore des prix de série entre régleurs.

Les régleurs domiciliés dans le canton de Neuchâtel et qui ont réglé plus de six chronomètres de bord et de poche I^e classe, déposés à l'Observatoire pendant l'année 1904, sont M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, et MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle.

La moyenne respective des nombres de classement des six meilleurs chronomètres réglés par eux, est 14,5 et 13,3, de sorte que le premier prix de série entre

régleurs doit être délivré à M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, et le deuxième prix de série entre régleurs à MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle.

Veillez agréer, Monsieur le Conseiller d'Etat, l'assurance de mon dévouement respectueux.

Neuchâtel, le 10 janvier 1905.

Le Directeur de l'Observatoire,

D^r L. Arndt.

LISTE DES PRIX PROPOSÉS

I. Prix aux fabricants

a) Prix de série

pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche 1^e classe

Premier prix

à M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds

Deuxième prix

à M. Paul-D. Nardin, au Locle

b) Chronomètres de marine

Premiers prix

1.	au N° 267 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, fr.	220
2.	» 139 » » » »	120
3.	» 273 » » » »	100
4.	» 138 » » » »	80
5.	» 125 » » » »	80

Deuxièmes prix

6.	au N° 128 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme	
7.	» 141 » » » »	
8.	» 263 » » » »	
9.	» 140 » » » »	
10.	» 144 » » » »	
11.	» 175 » » » »	
12.	» 143 » » » »	

Troisièmes prix

- | | |
|-----|---|
| 13. | au N° 177 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme |
| 14. | » 130 » » » » |
| 15. | » 272 » » » » |
| 16. | » 131 » » » » |

c) Chronomètres de bord

Deuxième prix

1. au N° 10666 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme

Troisième prix

2. au N° 10420 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme

d) Chronomètres de poche 1^e classe

Premiers prix

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | au N° 22455 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds, fr. | 100 |
| 2. | au N° 52780 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds, » | 90 |
| 3. | au N° 9682 de M. Paul-D. Nardin, au Locle » | 80 |
| 4. | au N° 22457 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds » | 80 |
| 5. | au N° 1903 de l'Ecole d'horlogerie du Locle » | 80 |
| 6. | au N° 31149 de M. Ch.-Emile Tissot » » | 70 |

Deuxièmes prix

- | | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 7. | au N° 23096 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds, diplôme | |
| 8. | au N° 23092 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds, » | |
| 9. | au N° 20851 de M. Paul Ditisheim, | |
| | à La Chaux-de-Fonds, » | |

10. au N° 22458 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme
11. au N° 9685 de M. Paul-D. Nardin, au Locle »
12. au N° 23091 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »

Troisièmes prix

13. au N° 21675 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme
14. au N° 20850 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
15. au N° 22456 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
16. au N° 8356 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
17. au N° 23097 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »

e) Chronomètres de poche II^e classe

Premiers prix

1. au N° 10804 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, fr. 40
2. » 10807 » » » » 30
3. » 1875 de M. Ernest Joly, » » 30

Deuxièmes prix

4. au N° 24013 de M. Charles Rosat, au Locle, diplôme
5. » 3772 de M. Perret-Thiébaud, » »
6. » 10808 de M. Paul-D. Nardin, » »
7. » 10016 » » » »
8. » 23099 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »

II. Prix aux régleurs

pour le réglage des chronomètres primés

a) Prix de série

Pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche 1^e classe

Premier prix

1. A M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds.

Deuxième prix

2. A MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle.

b) Chronomètres de marine

1. A MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle, pour le réglage de 14 chronomètres, fr. 139.
2. A MM. H^{ri} Rosat et Aug. Bourquin, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 13.
3. A M. H^{ri} Rosat, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 11.

c) Chronomètres de bord

1. A MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle, pour le réglage de 2 chronomètres, fr. 13.

d) Chronomètre de poche, 1^e classe

1. A M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, pour le réglage de 13 chronomètres, fr. 69.
2. A MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle, pour le réglage de 2 chronomètres, fr. 12.
3. A M. Charles Huguenin, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 7.
4. A M. Ch.-F. Perret, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 6.

e) Chronomètres de poche, II^e classe

1. A MM. H^{ri} Rosat et H^{ri} Gerber, au Locle, pour le réglage de 4 chronomètres, fr. 17.
2. A M. Ernest Joly, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 4.
3. A M. Charles Rosat, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 3.
4. A M^{lle} Alice Perret, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 3.
5. A M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 3.



Propositions concernant les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés en 1905:

- | | |
|---|------|
| a) Prix de série entre fabricants . . . | 12,0 |
| b) Chronomètres de marine . . . | 12,0 |
| c) Chronomètres de bord . . . | 11,0 |
| d) Chronomètres de poche I ^e classe . | 11,0 |
| e) Chronomètres de poche II ^e classe . | 20,0 |
| f) Prix de série entre régleurs . . . | 12,0 |

TABLEAUX ANNEXES



1^{er} prix

>

>

>

>

>

CHRONOMÈTRES DE MARINE

N°	de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numéro du chrono- mètre	Echappe- ment	Spiral	Marches moyennes aux températures										Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compens.	Reprise de marche	Nombre de classement	REMARQUES
						32°	25°	18°	11°	4°	11°	18°	25°	32°							
						période 1	2	3	4	5	6	7	8	9							
1	21	Paul-D. Nardin, Locle	267	ressort	cylindr. acier	-0,50	-0,49	-0,72	-0,56	-0,49	0,72	-1,28	-0,93	-0,69	+0,06	-0,003	+0,13	0,19	25,4	réglé par H. Rosat & H. Gerber, Locle. Bal. Guill.	
2	9	"	139	"	"	-1,30	-1,25	-1,31	0,97	0,95	-0,60	0,21	0,46	-0,98	0,08	-0,006	0,11	18,3	"		
3	24	"	273	"	"	2,15	-1,95	-1,74	2,23	-2,01	2,09	2,54	-2,21	2,39	0,10	-0,006	0,05	17,5	"		
4	8	"	138	"	"	0,27	+0,29	+0,74	1,38	+1,48	+1,31	+0,86	+0,33	0,08	0,07	-0,062	0,07	16,7	"		
5	1	"	125	"	"	-0,53	0,35	0,07	+0,27	+0,50	+0,35	0,11	-0,47	-0,35	0,06	-0,045	0,03	16,6	"		
6	5	L. Leroy & Cie, Paris	916	"	en palladium	-2,27	-2,53	-2,40	2,19	-2,12	-2,39	2,14	-2,33	-2,50	0,07	-0,014	0,03	-0,53	16,2	& Aug. Bourquin balancier ordinaire.	
7	2	Paul-D. Nardin, Locle	128	"	cylindr. acier	+0,61	-0,20	-0,12	+0,49	+0,65	+0,47	+0,19	+0,01	+0,13	0,06	-0,016	0,21	-0,48	15,8	réglé par H. Rosat, Locle. Bal. Guill.	
8	11	"	141	"	"	-2,06	-2,33	-2,61	2,63	-2,78	-2,71	2,89	-2,73	-2,64	0,07	+0,015	0,06	0,58	15,3	" & H. Gerber, Locle. Bal. Guill.	
9	17	"	263	"	"	-1,47	-1,70	-1,73	-1,54	-1,33	1,47	1,25	-1,16	-1,02	0,09	+0,004	0,09	+0,45	15,1	"	
10	10	"	140	"	"	-0,23	0,62	-0,57	-0,93	-0,93	-0,70	-0,20	-0,28	+0,20	0,08	+0,032	0,09	+0,43	14,6	"	
11	16	"	144	"	"	-1,40	-2,09	-2,03	-2,40	-2,31	-2,46	-2,42	2,35	-1,87	0,09	+0,023	0,14	-0,47	13,5	"	
12	26	"	175	"	"	-1,51	-1,81	-1,80	2,18	-2,25	-2,34	-2,20	-2,18	-1,33	0,13	+0,026	0,12	+0,18	13,4	"	
13	25	"	143	"	"	-2,22	-2,67	-2,37	-2,89	-3,43	-2,77	-2,44	-2,84	-2,66	0,09	+0,028	0,20	-0,44	13,0	"	
14	30	"	177	"	"	-2,61	-2,96	-2,13	-1,66	-1,77	-1,75	2,68	-3,13	3,18	0,06	-0,050	0,19	-0,57	12,5	"	
15	27	"	130	"	"	-0,91	-1,00	-0,68	-0,10	-0,27	-0,48	-1,38	-1,69	-1,60	0,07	-0,042	0,17	0,69	12,0	"	
16	23	"	272	"	"	-2,17	-1,94	-2,09	2,16	-2,28	-2,77	-3,06	-3,03	-3,36	0,05	-0,013	0,06	-1,19	11,3	enregistreur, réglé au temps sidéral.	
17	7	"	131	"	"	-1,22	-1,59	-0,71	-0,71	-0,55	-0,63	-0,59	-1,31	-1,95	0,08	0,041	0,14	-0,73	11,0	enregistreur, réglé au temps sidéral.	
18	22	"	269	"	"	-1,82	-2,10	-2,20	-1,35	-1,06	0,84	-1,66	-1,35	-1,13	0,10	-0,020	0,24	+0,69	10,6	"	
19	28	"	176	"	"	-3,10	-2,92	-3,40	-2,47	-2,50	-2,51	-3,19	-3,66	-4,10	0,08	-0,042	0,12	1,00	9,8	"	
20	29	L. Leroy & Cie, Paris	906	"	en palladium	+1,36	+0,91	+0,40	+0,43	+0,41	0,00	+0,33	+0,58	+0,34	0,10	+0,020	0,13	-1,02	9,7	balancier circulaire, acier-laiton.	
21	3	Paul-D. Nardin, Locle	129	"	cylindr. acier	-1,05	-1,41	-1,83	0,92	-0,33	-0,28	-1,06	-1,61	-1,96	0,09	-0,047	0,18	-0,91	9,5	réglé par H. Rosat & H. Gerber, Locle. Bal. Guill.	
22	19	"	142	"	"	-1,26	-0,53	-0,51	+0,19	-0,72	-1,26	-1,10	-1,90	-2,29	0,12	-0,039	0,18	-1,03	8,1	"	
23	20	"	259	"	"	-1,12	-1,99	-2,07	-2,00	-2,05	-2,01	-2,30	-3,28	-2,87	0,11	-0,006	0,17	1,75	7,1	"	
24	4	L. Leroy & Cie, Paris	909	"	en palladium	-1,95	-1,93	-2,03	2,29	-2,33	-1,66	-0,73	-0,68	-0,76	0,16	+0,037	0,15	+1,19	7,0	balancier ordinaire.	

1^{er} prix

➤

2

→

2

三

CHRONOMÈTRES DE BORD (DECK WATCHES)

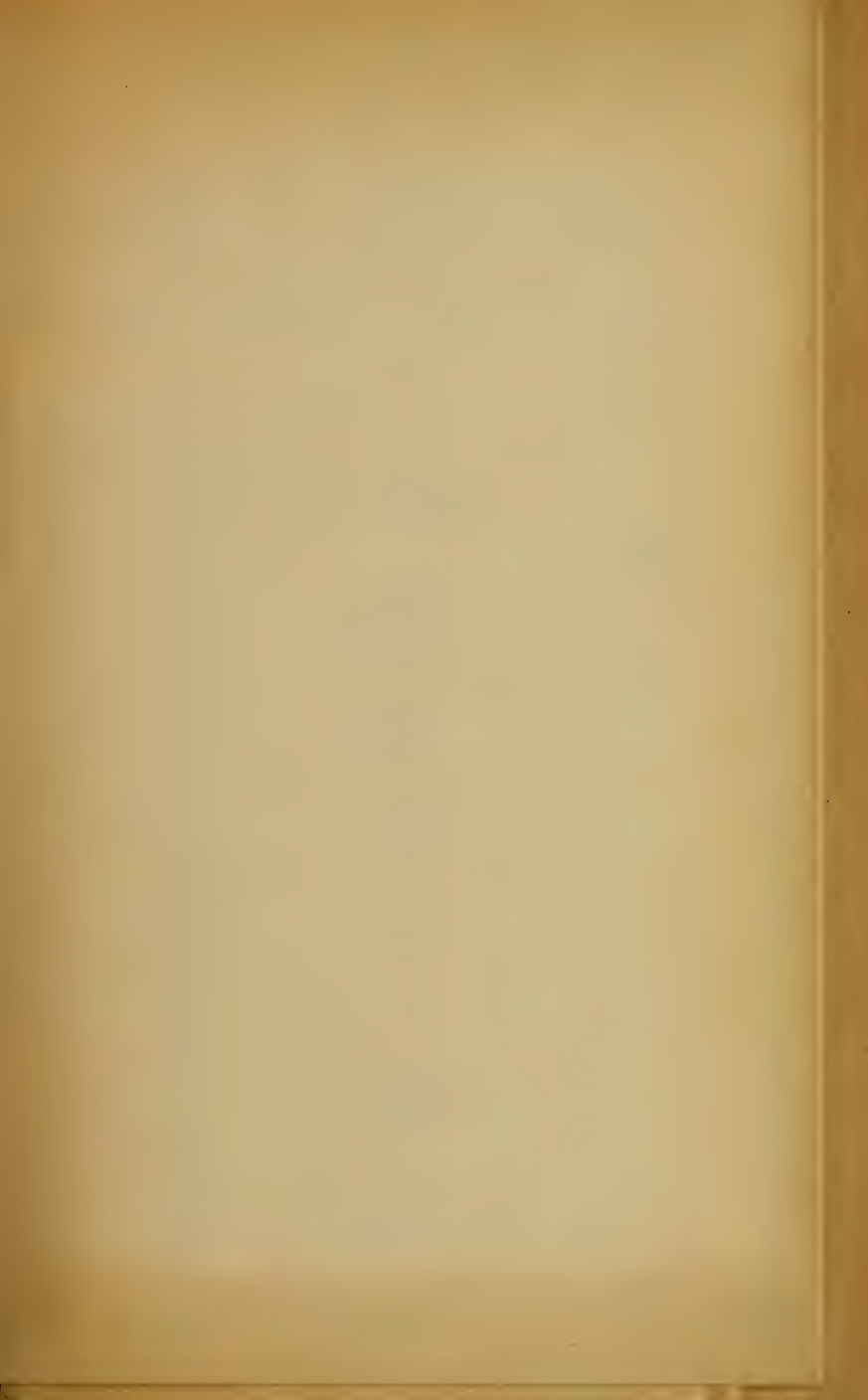
N ^o du chronomètre	N ^o de la dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numéro du chrono- mètre	Echappe- ment	Spiral	Température entre 14 et 16°					Epreuves thermiques										Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la Compensation	Reprise de marche	Variation du plat au pendu	Variation du cadran en haut au cadran en bas	Ecart moyen corresp. à un changem. de position	Nombre de classement	REMARQUES
						Position verticale			Position horizont.		32°	25°	18°	11°	4°	11°	18°	25°	32°										
						pendant en haut	pendant à gauche	pendant à droite	cadran en bas	cadran en haut																			
						1	2	3	4	5										6									
1	19	Paul-D. Nardin, Locle	10666	ancres	pl. acier à 1 cb. P.	-2,52	+1,37	-0,07	-1,22	-0,75	-0,70	-1,30	1,30	-1,45	-1,85	-1,55	1,07	-0,62	-0,57	±0,16	±0,04	±0,04	±0,13	-1,77	-0,47	±1,03	12,2	balancier Guillaume, réglé par H. Rosat & H. Gerber, Locle.	2 ^{me} prix.
2	7	"	10420	"	"	-1,27	+0,20	-0,62	-0,55	-0,82	-1,75	+0,15	+0,22	+0,27	+0,15	+0,95	+0,25	+0,40	-0,82	0,22	-0,05	0,44	+0,93	0,45	+0,27	0,35	11,3	"	3 ^{me} prix.
3	4	"	10630	"	"	-0,15	0,05	-0,57	-0,30	-0,32	+0,57	-0,57	+0,92	+1,22	-0,25	+0,27	+1,77	+0,85	+1,87	0,26	+0,03	0,43	+1,30	+0,17	+0,02	0,14	10,7	"	"
4	7	"	10538	"	"	-0,85	+0,67	+0,65	-1,80	-1,62	-0,35	-0,47	-0,92	-1,30	-1,65	-1,45	-0,72	+0,95	+0,82	0,18	+0,08	0,17	+1,17	+0,77	0,18	1,00	9,1	"	"
5	17	"	10668	"	"	-1,42	-0,72	+1,40	-0,12	+0,45	-0,07	-0,20	+1,05	+0,77	+0,47	+1,50	+1,45	+1,10	+1,15	0,25	-0,01	0,31	+1,22	-1,87	0,57	0,81	9,1	"	"
6	15	"	10750	"	"	-0,20	+2,40	+0,60	-1,42	-2,45	-2,52	-1,52	-2,72	-2,80	-1,80	-0,85	0,37	-1,37	-2,07	0,21	0,01	0,25	+0,45	+2,25	+1,03	1,38	9,0	"	"
7	9	A. Pavid, Genève	2261	ressort	palladium	-0,15	+0,05	+0,05	-0,45	+1,22	+1,20	+0,77	+1,42	+1,62	+3,40	+2,17	+2,32	+2,17	+2,87	0,25	-0,04	0,48	+1,67	-1,37	1,67	0,43	9,0	saquette-treux à double mouven. circulaire, syst. Pavid, arrêt de rem. sans action sur le coasse, syst. Pavid, rég. par A. Pavid, Genève.	"
8	7	Paul-D. Nardin, Locle	10401	ancres	pl. acier à 1 cb. P.	-2,67	-0,27	-3,02	-1,30	-2,80	-3,17	-3,22	-2,82	-2,22	-0,35	-1,22	-1,77	-1,77	-2,02	0,19	-0,07	0,32	+1,15	+0,13	+1,50	0,98	8,8	balancier Guillaume, réglé par H. Rosat & H. Gerber, Locle.	"
9	11	"	10665	"	"	-3,77	-0,65	-2,85	-1,67	-2,17	-3,57	-3,12	-3,52	-2,55	-1,92	-1,65	-1,47	-1,22	-1,92	0,23	-0,03	0,12	+1,65	-1,60	+0,50	0,87	8,7	"	"
10	14	"	10667	"	"	3,40	-2,45	-1,42	-2,22	-3,30	-2,70	-0,97	-1,35	-2,15	3,07	-2,77	-1,35	-1,82	1,30	0,27	+0,04	0,43	+1,40	-0,10	+1,08	0,63	8,6	"	"
11	6	"	10663	"	"	+0,62	+1,72	+0,95	-1,57	-1,10	+0,50	-0,85	-0,02	-0,45	+0,67	+0,35	+0,87	-1,55	0,57	0,22	-0,04	0,48	1,07	+1,72	0,47	1,17	8,1	"	"
12	15	"	10402	ressort	"	+0,25	+3,32	-1,10	-0,72	-1,55	-1,52	-2,30	0,00	0,32	+0,22	-0,25	+0,40	-1,62	-1,12	0,22	-0,07	0,44	+0,40	+1,80	+0,83	1,40	8,0	"	"
13	8	"	10664	ancres	"	5,90	2,52	-3,00	-3,72	-2,02	-1,60	-2,12	-2,95	-3,15	-3,32	-1,92	+0,22	-0,30	-0,30	0,24	+0,09	0,22	+1,30	-3,88	-1,70	1,10	7,7	"	"
14	10	"	10751	"	"	+0,22	+1,00	2,90	-1,45	-0,85	-0,95	+0,75	-0,40	-1,15	-0,87	-0,25	-1,12	0,07	-2,02	0,30	0,00	0,42	-1,07	+1,07	0,60	1,12	7,6	"	"

Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de marche	Variation des marches moyennes du plat au pendu	REMARQUES	
D	It			
0,18	+0,33	-0,19	Guill.	
0,07	-0,20	+0,30	>	1 ^{er} prix
0,63	-0,15	+0,80	>	>
0,35	+0,05	-1,38	>	>
0,40	+0,02	-0,11	>	>
0,14	-0,27	-0,14	>	>
0,25	+0,64	+0,85	>	>
0,36	+0,25	+2,59		>

N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne E	Coefficient thermique C	Erreur moyenne de la compensat. D	Reprise de marche R	Variation des marches moyennes du plat au pendu	Variation d s marches du cadran en haut en bas au cadran en bas P	Ecart moyen correspond. à un changement de position P	Nombre de classement A	Régieurs	REMARQUES
1	64	Francillon & C ^o , St-Imier	1344475	ancr	plat Phill.	-0.27	+0.17	-0.03	+0.18	+0.33	-0.19	-0.40	+0.43	19.3	A. Vuille-Roulet, St-Imier	Balanc. Guill.
2	77	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22455		acier	-5.06	0.18	+0.09	0.07	-0.20	+0.30	-1.27	0.43	17.4	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	1 ^{er} prix
3	75		52780	ancr carrousel		-1.53	0.17	-0.01	0.63	-0.15	+0.80	-1.20	0.58	17.0		
4	49	Paul-D. Nardin, Locle	9682	ancr	palladium plat	-0.35	0.25	+0.02	0.35	+0.05	-1.38	-0.05	0.53	15.9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
5	68	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22457		plat acier	-1.21	0.19	+0.11	0.40	-0.02	-0.11	-0.25	0.43	15.7	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
6	71	Ecole d'horlogerie, Locle	1903	tourbillon à ressort	acier cb. Ph.	+0.31	0.24	-0.06	0.14	-0.27	-0.14	-0.28	0.43	15.6	Charles Huguenin, Locle	
7	59	Francillon & C ^o , St-Imier	1111327		plat Phill.	+0.36	0.25	+0.01	0.25	+0.64	+0.85	-0.22	0.51	14.4	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
8	34	Ch.-Emile Tissot, Locle	31149		plat à 2 cbs. Ph.	+0.87	0.26	+0.01	0.36	+0.25	+2.59	+0.40	0.60	14.3	Ch.-F. Perret, Locle	
9	84	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	20066		acier	-4.08	0.17	-0.03	0.21	-1.45	+0.35	+0.45	0.53	13.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	2 ^{me} prix
10	61	Francillon & C ^o , St-Imier	1111346		plat Phill.	-0.78	0.15	+0.09	0.22	+0.02	+1.24	-1.22	1.07	12.7	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
11	90	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	20092		acier	-3.13	0.21	-0.06	0.33	-0.78	+2.04	+1.10	0.71	12.0	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
12	69		20351			+0.52	0.22	+0.10	0.97	-0.18	-1.21	-0.37	0.61	11.9		
13	79		22458			-2.85	0.23	+0.10	0.46	-0.77	+1.68	+1.37	0.52	11.8		
14	58	Francillon & C ^o , St-Imier	1111326		plat Phill.	+0.46	0.17	+0.07	0.11	+0.85	+0.99	-1.60	0.94	11.7	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
15	21	Paul-D. Nardin, Locle	9683		plat acier 1 cb.	+0.96	0.20	-0.04	0.20	-0.55	-1.32	-0.27	1.04	11.6	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
16	81	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23091		acier	-0.96	0.12	+0.05	0.87	+0.75	+2.09	+1.75	1.00	11.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
17	27		21675			+1.62	0.24	+0.01	0.52	+0.44	+2.97	+2.53	1.12	10.7		chronogr. compt. 3 ^{me} prix
18	73		20850			-0.97	0.27	+0.03	0.08	-0.22	-1.74	-1.95	1.25	10.6		
19	78		22456			-0.40	0.27	+0.05	0.33	+1.12	-0.84	-0.17	0.72	10.5		
20	70		8356			-0.64	0.26	-0.04	0.09	-0.52	-2.81	-0.85	1.19	10.3		
21	93		23097			-3.09	0.30	-0.08	0.42	+0.67	+2.36	+0.68	0.73	10.2		
22	88	Francillon & C ^o , St-Imier	1344476			-2.20	0.14	-0.06	0.11	+0.48	+3.41	-1.05	1.60	9.9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
23	87		1344474			0.00	0.24	-0.01	0.54	-0.45	-0.73	-1.83	1.39	9.6		
24	89	Georges Favre-Jacot & C ^o , Locle	324965		Breguet	-0.13	0.22	+0.11	1.06	+0.57	+0.06	+0.67	0.92	9.4	Aug. Laberty, Locle	
25	15	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22510		cylindr. pallad.	+0.77	0.35	-0.03	0.72	+0.62	+0.63	-0.85	0.93	9.2		non-magnétique, chron. compt. rattrap.
26	38	Louis Brandt & Frère, Bienne	1558992		acier 1 cb. Ph.	-1.18	0.23	+0.02	0.68	-0.35	-0.58	-2.04	1.51	9.2	Albert Villemin, Bienne	
27	23	Paul-D. Nardin, Locle	10744			+0.62	0.30	+0.04	0.51	+0.85	+0.30	-2.35	1.07	9.1	H. Rosat & H. Gerber, Locle	Balanc. Guill.
28	65	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	10237	tourbillon à ressort	plat acier	+0.55	0.30	-0.07	0.81	+1.33	-0.83	-0.18	0.65	9.1	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
29	14	Paul-D. Nardin, Locle	11020	ancr		-0.70	0.27	+0.04	0.94	-0.83	-2.27	+1.13	1.09	8.9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	chronogr. compteur.
30	76	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	3907		acier	+2.07	0.30	-0.08	0.78	+0.85	+0.78	-0.12	0.90	8.9	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
31	94		22466		plat pallad.	-3.78	0.27	-0.10	0.60	+1.90	-0.77	-0.52	0.70	8.4		non-magnétique.
32	83		23095		acier	-1.55	0.38	-0.10	0.17	-1.32	+0.84	-0.60	0.80	8.3		
33	66		22311	tourbillon à ressort	plat acier	+2.80	0.20	+0.09	0.49	-1.25	+1.45	+0.52	1.36	8.2	Charles Rosat, Locle	
34	74		20853	ancr	palladium	-5.94	0.40	+0.01	0.23	-1.00	-2.20	-1.87	1.30	7.8	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	non-magnétique.
35	92		23094		acier	-2.78	0.43	-0.12	0.13	-0.25	+1.97	-0.32	1.22	7.8		
36	80		22459			-2.10	0.22	+0.01	0.70	-2.78	-1.76	+0.38	1.03	7.7		
37	44	Paul-D. Nardin, Locle	10753		acier cb. Ph.	+2.02	0.34	-0.11	0.59	+0.70	+1.13	-0.15	1.22	7.7	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
38	18	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21683		plat Phill.	+5.01	0.28	-0.05	0.42	+2.25	+0.83	-1.18	1.05	7.7		
39	57	Louis Brandt & Frère, Bienne	1900225		acier cb. Ph.	-0.61	0.30	+0.05	1.67	-0.22	+1.54	+1.10	1.44	7.5	Albert Villemin, Bienne	
40	85	Francillon & C ^o , St-Imier	1344471			-2.09	0.20	+0.01	0.52	+2.25	-1.70	-2.77	1.56	7.3	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
41	35	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347633			+0.64	0.39	+0.08	0.70	-0.45	+1.02	+2.15	1.43	7.3	Albert Villemin, Bienne	
42	72	M. Wolfensberger, Locle	910		Breguet	-2.18	0.22	+0.06	1.30	-2.15	+2.62	-0.75	1.19	7.1	Ch. Huguenin, Locle	
43	25	Paul-D. Nardin, Locle	6567		acier 1 cb. Ph.	+0.86	0.34	-0.12	0.31	-1.22	-3.08	-1.32	1.48	6.9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
44	63	Francillon & C ^o , St-Imier	1344473		plat Phill.	-1.53	0.35	+0.02	0.04	+2.50	+1.12	+0.42	1.57	6.5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
45	31	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23520		acier	+1.98	0.34	-0.12	0.16	-3.20	+1.92	+2.05	0.97	6.4	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	chronogr. compteur.
46	4		21681		pl. ac. 2 cbs. Ph.	-1.54	0.27	+0.01	0.66	+1.15	-0.04	-3.90	2.41	6.1	U. Wehrli, Chaux-de-Fonds	
47	20	Paul-D. Nardin, Locle	10652		pl. acier 1 cb. Ph.	+0.13	0.23	+0.03	1.04	-1.28	-1.68	+1.87	2.33	6.0	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
48	52	Ch.-Emile Tissot, Locle	33150		pl. à 2 cbs. Ph.	-0.86	0.26	+0.08	1.49	-0.70	-3.10	-2.35	2.14	6.0	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
49	30	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22926		acier	+2.85	0.64	-0.03	0.61	-1.30	-0.20	-0.25	1.26	5.9	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	grande sonnerie à minutes.
50	46	Louis Brandt & Frère, Bienne	1906861		pl. acier 1 cb. Ph.	-1.03	0.45	-0.10	1.56	-0.50	+1.48	-1.05	1.75	5.7	Albert Villemin, Bienne	
51	45		1906860			+2.19	0.41	+0.08	0.69	+2.55	+0.68	+0.10	1.58	5.5		
52	10	Paul-D. Nardin, Locle	10639			+2.82	0.50	+0.01	1.01	+3.65	+1.61	-1.12	1.04	5.4	H. Rosat & H. Gerber, Locle	chronographie.
53	22	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	11187		Breguet	+2.21	0.37	+0.03	0.85	+2.75	+3.18	+1.22	2.13	5.1	James-A. Perret, Chaux-de-F.	
54	56	Louis Brandt & Frère, Bienne	1906857		acier cb. Ph.	-3.55	0.59	-0.10	0.76	-2.53	-3.84	-0.95	1.52	4.8	Albert Villemin, Bienne	
55	40		1589366			-0.60	0.68	+0.07	1.99	-1.67	-1.54	-1.00	1.66	4.4		



N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de marche	Variation des marches moyennes du plat au pendu	N ^o de classement	Régulateurs	REMARQUES
11							E	C	D	R	I ^e	A		
1	22	J. Rauschenbach, Schaffhouse	992304	ancr	Breguet	-0.88	±0.15	-0.02	±1.01	+0.02	+0.15	32.7	J. Häberli, Schaffhouse	
2	4	"	355974	"	"	-2.34	0.13	+0.02	0.97	-0.35	-0.26	29.5	"	
3	3	"	355973	"	"	-2.19	0.13	-0.01	0.83	-0.33	+0.55	28.0	"	
4	28	Louis Brandt & Frère, Bienne	1159939	"	acier cb. Ph.	+0.29	0.18	-0.01	0.36	+0.45	-0.60	25.8	Albert Villemmin, Bienne	balanc. Guill.
5	46	J. Rauschenbach, Schaffhouse	255976	"	Breguet	-2.46	0.17	+0.05	0.74	-0.72	-0.05	25.1	J. Häberli, Schaffhouse	
6	45	"	256011	"	"	-1.51	0.12	-0.09	0.74	-0.75	-0.18	25.1	"	
7	89	Louis Brandt & Frère, Bienne	1589369	"	pl. acier 1 cb. Ph.	+1.09	0.37	0.00	0.56	+0.35	-0.03	24.9	Albert Villemmin, Bienne	
8	96	Paul-D. Nardin, Locle	108904	"	"	-2.41	0.24	-0.03	0.37	-0.53	+0.15	24.2	H. Rosat & H. Gerber, Locle	1 ^{er} prix
9	19	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292201	"	Breguet	-0.67	0.17	-0.03	0.93	-0.60	-0.27	23.9	J. Häberli, Schaffhouse	
10	98	Paul-D. Nardin, Locle	108907	"	pl. acier 1 cb. Ph.	+1.20	0.12	+0.08	0.51	+1.13	+0.57	21.1	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
11	149	Ernest Joly, Locle	1875	"	Breguet	+0.90	0.21	+0.03	0.05	-0.37	+1.21	20.5	Ernest Joly, Locle	
12	32	Louis Brandt & Frère, Bienne	1557082	"	acier cb. Ph.	+0.90	0.27	-0.01	1.09	-0.58	+0.01	20.5	Albert Villemmin, Bienne	
13	110	Francillon & C ^e , St-Imier	560158	"	plat Phill.	-0.81	0.32	+0.01	0.25	+0.37	-0.39	20.4	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
14	46	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256013	"	Breguet	-1.00	0.16	-0.07	0.81	-0.63	-0.73	20.0	J. Häberli, Schaffhouse	
15	5	"	255975	"	"	-1.67	0.21	+0.01	1.00	-1.00	+0.36	19.3	"	
16	108	Francillon & C ^e , St-Imier	560156	"	plat Phill.	-0.06	0.24	+0.13	0.84	-0.27	-0.23	19.2	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
17	18	Charles Rosat, Locle	24013	"	"	+1.59	0.11	-0.05	1.13	+0.85	-1.11	18.3	Charles Rosat, Locle	méc. de régl. syst. Ch. Rosat. 2 ^{me} prix
18	158	Perret-Thiébaud, Locle	3772	"	acier	+0.52	0.19	+0.08	0.02	+0.30	+1.57	18.3	Alice Perret, Locle	balanc. Guill.
19	47	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256014	"	Breguet	-1.54	0.11	+0.09	0.73	-1.02	+1.05	18.2	J. Häberli, Schaffhouse	
20	9	Francillon & C ^e , St-Imier	1885535	"	acier Phill.	-0.30	0.25	0.05	1.10	-0.29	-0.86	18.0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
21	99	Paul-D. Nardin, Locle	108908	"	"	-3.81	0.17	+0.06	0.42	-0.75	-1.29	17.7	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
22	105	Francillon & C ^e , St-Imier	561444	"	plat Phill.	-0.12	0.36	-0.17	0.44	+0.60	-0.16	17.7	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
23	123	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256063	"	"	-0.60	0.11	-0.09	1.13	+0.60	-0.40	17.7	J. Häberli, Schaffhouse	
24	74	"	256016	"	"	0.00	0.22	-0.19	0.95	-0.53	+0.13	17.4	"	
25	84	Paul-D. Nardin, Locle	10016	"	"	+0.61	0.21	-0.10	1.12	-0.05	+0.98	17.4	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
26	165	Paul Dittschheim, Chaux-de-Fonds	23099	"	acier	-0.12	0.19	-0.07	0.22	-1.10	+1.02	17.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
27	23	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292205	"	Breguet	+0.41	0.15	-0.08	0.62	+0.57	+1.59	16.7	J. Häberli, Schaffhouse	
28	86	Louis Brandt & Frère, Bienne	1800364	"	pl. acier 1 cb. Ph.	-0.03	0.17	-0.06	1.04	+0.23	+1.54	16.7	Albert Villemmin, Bienne	
29	115	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256019	"	plat Phill.	-2.29	0.20	+0.04	1.44	-1.20	-0.35	16.7	J. Häberli, Schaffhouse	
30	72	"	196770	"	"	-3.17	0.17	-0.07	0.57	+1.53	+0.77	16.5	"	
31	114	"	256017	"	"	-1.18	0.19	-0.03	1.72	+1.20	+0.35	16.5	"	
32	145	Francillon & C ^e , St-Imier	560155	"	acier Phill.	+0.57	0.17	+0.10	0.19	-1.00	-1.30	16.5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
33	14	Albert Welter, Fleurier	1904	"	"	+2.12	0.30	-0.12	0.60	+0.85	-0.12	16.4	Numa Schilt, Chaux-de-Fonds	
34	73	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256015	"	plat Phill.	-0.46	0.14	-0.22	1.18	-0.43	+0.75	16.3	J. Häberli, Schaffhouse	
35	39	"	292215	"	Breguet	-2.29	0.19	-0.06	1.21	-1.42	+0.43	16.2	"	
36	34	Louis Brandt & Frère, Bienne	1006782	"	acier cb. Ph.	-1.60	0.30	+0.11	0.70	+0.52	-0.49	16.0	Albert Villemmin, Bienne	
37	71	J. Rauschenbach, Schaffhouse	196769	"	"	-0.88	0.25	-0.10	0.59	-1.22	+0.43	15.9	J. Häberli, Schaffhouse	
38	146	Francillon & C ^e , St-Imier	1438694	"	acier Phill.	+2.38	0.26	-0.03	0.09	+1.28	-1.00	15.9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
39	44	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256010	"	Breguet	-0.81	0.19	-0.03	0.93	+0.20	+1.89	15.8	J. Häberli, Schaffhouse	
40	65	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347632	"	acier 1 cb. Ph.	+1.09	0.23	-0.02	0.47	-0.18	-1.99	15.7	Albert Villemmin, Bienne	
41	103	"	1806500	"	"	+1.28	0.23	+0.05	1.28	-0.20	+1.33	15.5	"	
42	63	Schöchlin & C ^e , Bienne	14081	"	plat Phill.	+2.44	0.30	+0.11	0.06	-0.63	+1.01	15.3	Ed. Lüthy-Hirt, Bienne	
43	20	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292202	"	Breguet	-0.43	0.21	-0.10	0.91	-1.18	+0.74	15.1	J. Häberli, Schaffhouse	
44	21	"	292203	"	"	-0.75	0.17	-0.15	0.73	-0.77	-1.25	15.1	"	
45	147	Francillon & C ^e , St-Imier	1262996	"	acier Phill.	+0.28	0.33	-0.06	0.25	-0.62	-1.39	14.8	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
46	29	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347646	"	acier cb. Ph.	+3.33	0.24	-0.06	0.70	+2.02	+0.33	14.6	Albert Villemmin, Bienne	
47	59	Paul-D. Nardin, Locle	10014	"	"	-0.41	0.54	+0.05	0.02	+0.13	-0.22	14.6	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
48	152	Francillon & C ^e , St-Imier	1438698	"	plat Phill.	+1.83	0.19	0.06	0.41	-0.68	-2.08	14.4	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
49	142	"	560141	"	acier Phill.	-2.41	0.27	-0.09	0.19	-1.92	-0.46	14.3	"	
50	30	Louis Brandt & Frère, Bienne	1556559	"	"	+2.55	0.18	+0.02	0.80	+0.63	-2.23	14.1	Albert Villemmin, Bienne	
51	43	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256009	"	Breguet	-2.36	0.14	-0.03	0.92	-0.95	-2.12	14.1	J. Häberli, Schaffhouse	
52	109	Francillon & C ^e , St-Imier	560157	"	plat Phill.	-1.90	0.21	+0.25	0.57	+0.45	+1.11	14.1	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
53	7	J. Rauschenbach, Schaffhouse	255977	"	Breguet	-1.28	0.21	-0.15	1.02	-1.28	-0.67	14.0	J. Häberli, Schaffhouse	
54	25	Antoine Inauen, Chaux-de-Fonds	2392	"	acier 1 cb. Ph.	+0.83	0.43	+0.15	0.71	+0.28	-0.10	14.0	Ant. Inauen, Chaux-de-Fonds	
55	64	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347631	"	"	+1.20	0.36	-0.12	1.39	-0.33	+0.30	13.9	Albert Villemmin, Bienne	
56	24	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292206	"	Breguet	-2.18	0.22	-0.07	0.92	-1.30	+1.13	13.9	J. Häberli, Schaffhouse	
57	91	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347630	"	acier 1 cb. Ph.	+0.41	0.31	-0.09	0.83	+1.37	-0.34	13.9	Albert Villemmin, Bienne	
58	60	Paul-D. Nardin, Locle	10325	"	"	+1.33	0.27	-0.07	0.40	-1.92	+0.64	13.7	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
59	70	J. Rauschenbach, Schaffhouse	196768	"	plat Phill.	-2.27	0.16	-0.15	1.12	-1.06	-1.27	13.7	J. Häberli, Schaffhouse	
60	124	"	279065	"	"	-1.11	0.21	-0.19	1.12	-0.88	+0.82	13.7	"	
61	139	"	294580	"	"	-3.48	0.24	-0.18	1.68	-1.05	+0.14	13.7	"	
62	163	Paul Dittschheim, Chaux-de-Fonds	23534	ressort tourbillon	acier	+1.68	0.25	+0.01	0.23	-1.43	-1.69	13.5	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
63	76	J. Rauschenbach, Schaffhouse	256018	ancr	plat Phill.	-0.30	0.21	-0.25	1.48	+0.42	-0.76	13.4	J. Häberli, Schaffhouse	
64	121	"	279081	"	"	+0.43	0.23	-0.07	1.36	-0.48	+1.63	13.3	"	
65	160	Paul Dittschheim, Chaux-de-Fonds	20849	"	"	-3.66	0.35	+0.16	0.79	-0.45	-0.76	13.1	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
66	57	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273090	"	acier	-1.90	0.17	-0.09	0.33	-2.35	+1.20	13.0	J. Häberli, Schaffhouse	
67	85	Paul-D. Nardin, Locle	10337	"	plat Phill.	+1.03	0.32	+0.10	0.43	+1.34	+0.87	12.9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	



CHRONOMÈTRES DE POCHE ayant subi les épreuves de II^{me} CLASSE

TABLEAU IV (Suite)

N ^o d'ordre	N ^o de dépot	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de marche	Variation des marches moyennes du plat au pendu	Nombre de classement	Régieurs	REMARQUES
11							E	C	D	R	P	A		
68	62	Schöchlin & C ^e , Bienne	11223	ancre	plat Phill.	-1,52	±0,45	+0,04	±0,16	+1,45	+0,40	12,8	Ed. Lüthy-Hirt, Bienne	
69	54	J. Rauschenbach, Schaffhouse	27387	"	"	-1,26	0,40	-0,06	0,63	-1,77	-0,09	12,7	J. Häberli, Schaffhouse	
70	107	Francillon & C ^e , St-Imier	250146	"	"	-1,07	0,33	+0,22	0,22	-1,33	+0,43	12,6	A. Vuille-Roulet, St-Imier	balance. Guill.
71	106	J. Rauschenbach, Schaffhouse	250130	"	"	-0,59	0,19	-0,06	1,34	-1,17	+1,71	12,6	J. Häberli, Schaffhouse	
72	26	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	1901	"	Breguet acier	+0,24	0,30	-0,14	0,27	+2,20	-0,37	12,5	J. Häberli, Schaffhouse	répét. à quarts et chronographe
73	36	Paul-D. Nardin, Locle	10609	"	acier 1 cb. Ph.	-1,40	0,19	-0,06	0,07	-1,07	-2,82	12,2	H. Rosat & H. Gerber, Locle	balance. Guill.
74	25	Louis Brandt & Frère, Bienne	16008-46	"	"	-1,80	0,41	-0,10	1,52	+0,50	-0,52	12,1	Albert Villemain, Bienne	
75	41	Joseph Brun, Chaux-de-Fonds	1210	"	courbe Phill.	+0,08	0,37	+0,03	1,12	-1,80	-0,41	12,1	Joseph Brun, Chaux-de-Fonds	avec cage circul. mobile, brevet N° 27416
76	61	Paul-D. Nardin, Locle	10627	"	plat acier 1 cbe.	-2,56	0,27	-0,03	0,35	-1,68	+1,72	12,1	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
77	80	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273076	"	plat Phill.	-3,02	0,20	-0,25	0,91	-0,53	-1,69	12,0	J. Häberli, Schaffhouse	
78	92	Paul-D. Nardin, Locle	10017	"	acier plat	-0,08	0,25	-0,06	0,96	-0,68	+2,19	12,0	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
79	164	Paul Dittschheim, Chaux-de-Fonds	23088	"	acier	+0,64	0,45	-0,11	0,11	-0,07	-1,54	12,0	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	balance. Guill.
80	84	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273078	"	Breguet	-2,48	0,19	-0,05	1,06	-0,40	-2,88	11,9	J. Häberli, Schaffhouse	
81	17	"	190-66	"	plat Phill.	-1,48	0,19	-0,09	0,67	-1,12	+2,37	11,9	"	
82	88	Louis Brandt & Frère, Bienne	180-501	"	pl. acier 1 cb. Ph.	+0,38	0,36	-0,01	1,05	-0,18	-2,05	11,9	Albert Villemain, Bienne	
83	93	Girard-Perregaux & C ^e , Chaux-de-Fonds	24-892	"	Breguet	+1,83	0,18	-0,05	0,72	+3,94	-0,24	11,9	J. Häberli, Schaffhouse	
84	119	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273079	"	plat Phill.	-2,05	0,18	-0,19	1,50	-1,85	+0,90	11,5	"	
85	42	"	29218	"	Breguet	-2,31	0,25	-0,11	1,11	-1,57	+1,36	11,4	"	
86	69	"	190767	"	plat Phill.	-2,06	0,38	-0,20	0,18	-0,73	+1,29	11,4	"	
87	153	Francillon & C ^e , St-Imier	143-701	"	"	+0,12	0,36	-0,18	1,34	+0,30	+1,11	11,4	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
88	155	J. Rauschenbach, Schaffhouse	29-222	"	"	-1,43	0,19	-0,20	1,95	-0,92	+1,44	11,2	J. Häberli, Schaffhouse	
89	138	"	29-579	"	"	-2,43	0,24	-0,18	0,80	-1,52	-1,51	11,1	"	
90	56	"	273089	"	"	-2,26	0,20	-0,10	0,96	-3,15	+0,85	10,9	"	
91	104	Francillon & C ^e , St-Imier	560142	"	"	-1,96	0,25	+0,05	0,37	+1,10	+2,88	10,9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	balance. Guill.
92	112	Charles Rosat, Locle	2172	"	"	-3,69	0,40	-0,02	0,31	+1,95	-1,23	10,9	Charles Rosat, Locle	bal. Ch. Rosat, mécan. de réglage syst.
93	87	Louis Brandt & Frère, Bienne	180021	"	pl. acier 1 cb. Ph.	+1,84	0,49	-0,07	0,97	+1,72	+0,13	10,8	Albert Villemain, Bienne	[Ch. Rosat]
94	162	J. Rauschenbach, Schaffhouse	29-212	"	Breguet	-0,96	0,21	-0,11	0,80	-1,42	+2,41	10,7	J. Häberli, Schaffhouse	
95	161	"	29211	"	"	+1,36	0,31	-0,14	1,46	-0,72	+1,76	10,5	"	
96	155	Francillon & C ^e , St-Imier	126793	"	plat Phill.	-0,84	0,26	-0,07	0,74	-1,70	+2,14	10,5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
97	66	Louis Brandt & Frère, Bienne	1347634	"	acier 1 cb. Ph.	+0,28	0,35	+0,09	0,89	+1,05	+1,90	10,4	Albert Villemain, Bienne	
98	127	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273083	"	plat Phill.	-0,86	0,16	-0,06	1,41	-0,75	+3,33	10,4	J. Häberli, Schaffhouse	
99	27	Charles Rosat, Locle	273082	"	"	-1,00	0,40	-0,16	0,66	+0,35	-2,10	10,1	Charles Rosat, Locle	
100	117	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273077	"	"	-1,04	0,22	-0,17	1,66	-1,58	+1,68	10,1	J. Häberli, Schaffhouse	répét. à min., chronographe-compteur
101	12	A.-F. Pfister, Locle	18595	"	Breguet	+2,96	0,29	0,00	0,80	+2,77	-1,73	10,0	Charles Ziegler, Locle	
102	67	J. Rauschenbach, Schaffhouse	190765	"	plat Phill.	-1,34	0,22	-0,25	0,49	-0,58	+2,89	10,0	J. Häberli, Schaffhouse	
103	154	Francillon & C ^e , St-Imier	1433697	"	"	-6,58	0,12	-0,03	0,10	-2,85	+3,18	10,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
104	52	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273085	"	"	-0,88	0,26	-0,18	0,82	-3,35	-0,53	9,9	J. Häberli, Schaffhouse	
105	133	"	292220	"	"	-2,03	0,20	-0,22	1,86	-1,25	+1,89	9,8	"	
106	50	Georges-J. Sandoz, Chaux-de-Fonds	10929	"	Breguet	-7,43	0,59	-0,12	1,98	+0,35	-0,31	9,7	J. Häberli, Schaffhouse	
107	129	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292207	"	plat Phill.	-0,34	0,11	-0,12	1,54	+0,93	+3,70	9,6	J. Häberli, Schaffhouse	
108	53	"	273086	"	"	-2,05	0,23	-0,04	0,68	-2,27	+2,70	9,6	"	
109	130	"	292208	"	"	-1,78	0,17	-0,14	1,36	-0,93	-3,37	9,5	"	
110	156	Francillon & C ^e , St-Imier	1361005	"	"	+0,50	0,39	-0,20	0,80	+0,55	+2,08	9,5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
111	128	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273084	"	"	-1,99	0,22	-0,02	1,53	-0,63	+3,81	9,4	J. Häberli, Schaffhouse	
112	41	"	292217	"	Breguet	-0,72	0,24	-0,04	1,04	-0,88	+3,81	9,2	"	
113	154	Francillon & C ^e , St-Imier	1433702	"	plat Phill.	-1,34	0,49	-0,08	0,12	+1,05	-2,36	9,1	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
114	162	Paul Dittschheim, Chaux-de-Fonds	21131	"	acier	+4,39	0,52	-0,05	1,52	+0,77	+1,60	9,1	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	chronogr.-compteur, balance. Guill.
115	79	J. Rauschenbach, Schaffhouse	259012	"	plat Phill.	-0,75	0,30	-0,14	1,22	+0,45	+3,30	9,0	J. Häberli, Schaffhouse	
116	143	Francillon & C ^e , St-Imier	560153	"	acier Phill.	-1,66	0,30	-0,23	0,47	-2,35	-1,73	9,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	balance. Guill.
117	33	Louis Brandt & Frère, Bienne	1357095	"	"	+1,78	0,26	-0,16	0,89	-0,32	-3,92	8,8	Albert Villemain, Bienne	
118	141	Georges-J. Sandoz, Chaux-de-Fonds	12368	"	Breguet	+5,05	0,33	-0,31	0,17	+0,65	-3,60	8,8	Léon Favre, Chaux-de-Fonds	chronogr.-compteur
119	144	Francillon & C ^e , St-Imier	560154	"	acier Phill.	-0,72	0,21	-0,21	0,32	-0,75	+4,04	8,8	A. Vuille-Roulet, St-Imier	bal. Guill.
120	16	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273066	"	Breguet	-0,99	0,24	-0,21	1,34	+0,38	+3,57	8,7	J. Häberli, Schaffhouse	
121	40	"	292216	"	"	-3,64	0,25	-0,20	1,65	-1,37	+2,70	8,5	"	
122	55	"	273088	"	plat Phill.	-1,65	0,24	-0,23	0,25	-3,33	+1,92	8,5	"	
123	15	César Racine, Locle	36471	"	Breguet	+2,80	0,52	-0,03	1,33	+2,93	-0,62	8,4	J. Häberli, Schaffhouse	grande sonnerie
124	38	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292214	"	"	-1,79	0,46	+0,06	1,26	+1,18	+2,55	8,3	"	
125	37	"	292213	"	"	-1,19	0,29	-0,16	1,16	-1,80	+3,01	8,1	"	
126	126	"	294577	"	plat Phill.	-1,09	0,28	-0,21	0,54	-1,18	+3,82	8,0	"	
127	10	V ^{te} Ch ^e Léon Schmid & C ^e , Chx-de-Fds.	109214	bascule	cyl. cbe. Ph.	-0,90	0,47	-0,25	0,49	-2,32	-1,35	7,9	Ed. Glauser, Le Locle	
128	100	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292210	ancre	Breguet	+2,85	0,21	-0,14	1,15	+0,35	+5,07	7,9	J. Häberli, Schaffhouse	
129	118	"	273078	"	plat Phill.	+0,87	0,28	-0,11	1,48	-0,37	+4,46	7,9	"	
130	137	"	294578	"	"	-1,53	0,12	-0,20	2,02	+0,77	+4,68	7,7	"	
131	49	Georges-J. Sandoz, Chaux-de-Fonds	10928	"	Breguet	-0,80	0,61	-0,15	1,98	-2,32	-0,36	7,5	J. Häberli, Schaffhouse	balance. Guill.
132	125	M. Wolfensberger, Locle	615	bascule	"	-3,50	0,29	-0,07	0,62	-3,90	-4,27	7,3	"	
133	131	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292209	ancre	plat Phill.	-1,09	0,18	-0,23	1,58	-0,90	+4,76	7,3	J. Häberli, Schaffhouse	
134	126	A. Meyer, Chaux-de-Fonds	74208	"	acier Breguet	+0,56	0,39	-0,13	1,00	+2,72	+2,97	7,0	Numa Schilt, Chaux-de-Fonds	
135	17	Ernest Borel & C ^e , Neuchâtel	11660	"	2 cbs. Phill.	+5,02	0,44	+0,19	1,32	+2,77	-2,61	6,6	Jules Février, Neuchâtel	chronogr.-compteur
136	83	Borel fils & C ^e , Neuchâtel	255391	"	plat Phill.	+0,66	0,65	-0,09	2,17	-1,78	+5,34	4,9	L. Grisel, Chaux-de-Fonds	

N ^o d'ordre	N ^o de dépot	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronom.	Echappement	Spiral	Marche		Variation		Différence entre la marche à duree et la marche moyenne dans la pos. int.	Régisseurs	REMARQUES
						diurne moyenne	nocturne moyenne	au plat	au pendu			
1	63	Charles Rosat, Locle	24069	ancree	plat Phill.	-1,92	+0,13	+0,42	-0,8		Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
2	37	"	24046	"	"	-0,71	0,14	-1,91	+1,1	"	"	"
3	152	"	24127	"	"	-2,55	0,15	-0,40	-2,7	"	"	"
4	87	"	24096	"	"	-0,84	0,18	-0,23	-4,1	"	"	"
5	106	"	24105	"	"	+3,31	0,18	+0,27	-1,2	"	"	"
6	169	"	24156	"	"	+0,92	0,19	-2,60	-1,5	"	"	"
7	188	"	24186	"	"	-3,42	0,21	+0,52	-0,6	"	"	"
8	177	"	24144	"	"	-3,32	0,21	+2,91	-0,5	"	"	"
9	91	"	24077	"	"	-3,17	0,21	-1,26	+0,3	"	"	"
10	165	"	24150	"	"	+1,91	0,22	+1,99	+2,2	"	"	"
11	58	"	24055	"	"	+0,23	0,22	-2,14	-2,4	"	"	"
12	218	Grard-Perreux & C ^e , Chaux-de-Fonds	24053	Breguet	plat Phill.	+0,23	0,22	-3,74	+2,4	"	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	
13	85	Charles Rosat, Locle	24185	"	"	+0,19	0,22	-3,73	0,0	"	Charles Rosat, Locle	
14	7	Etienne Bersot, Brenets	38184	"	"	+1,80	0,22	+5,84	-2,5	"	Ch. Ziegler, Locle	
15	56	Charles Rosat, Locle	24051	"	"	-0,84	0,23	-3,91	-3,8	"	Charles Rosat, Locle	
16	114	"	24099	"	"	-3,74	0,23	+4,02	+1,6	"	"	
17	112	"	24103	"	"	-4,00	0,24	-0,42	-0,1	"	"	
18	33	"	24045	"	"	-1,01	0,24	+0,90	+3,2	"	"	
19	55	"	24050	"	"	-0,85	0,24	+0,94	+0,9	"	"	
20	96	"	24064	"	"	-1,69	0,24	-1,00	-1,3	"	"	
21	121	"	24094	"	"	-0,59	0,24	+2,04	-5,6	"	"	
22	161	"	24137	"	"	-2,69	0,25	+0,22	+1,5	"	"	
23	93	"	24102	"	"	-1,37	0,25	-0,65	+3,6	"	"	
24	109	"	24063	"	"	+0,69	0,25	-0,74	+1,8	"	"	
25	192	"	24201	"	"	+0,43	0,25	+0,74	+1,0	"	"	
26	107	"	24190	"	"	-0,49	0,25	-1,12	-0,6	"	"	
27	79	"	24057	"	"	+1,66	0,25	+1,92	-5,6	"	"	
28	185	"	24182	"	"	-6,45	0,25	-1,97	-2,2	"	"	
29	105	"	24098	"	"	+0,83	0,25	-1,98	-0,9	"	"	
30	131	"	24117	"	"	-2,65	0,25	+3,05	+4,0	"	"	
31	62	"	24061	"	"	+1,19	0,25	-5,30	-3,4	"	"	
32	67	"	24068	"	"	-0,61	0,26	-0,30	-2,0	"	"	
33	164	"	24122	"	"	-5,40	0,26	-1,35	-1,3	"	"	
34	133	"	24131	"	"	+3,47	0,27	-0,66	-3,8	"	"	
35	43	"	24027	"	"	+2,34	0,27	+0,86	-0,9	"	"	
36	170	"	24157	"	"	-0,85	0,27	+1,01	-1,2	"	"	
37	27	"	24015	"	"	-0,98	0,27	-1,38	+1,7	"	"	
38	120	"	24090	"	"	-0,93	0,28	+0,27	+0,8	"	"	
39	167	"	24153	"	"	-0,23	0,28	-0,58	-1,5	"	"	
40	141	"	24143	"	"	-5,60	0,28	+0,96	+0,9	"	"	
41	135	"	24119	"	"	-0,33	0,28	+1,25	-0,5	"	"	
42	41	"	24037	"	"	+2,38	0,28	-1,67	-4,1	"	"	
43	88	"	24097	"	"	-0,27	0,28	-3,48	-3,9	"	"	
44	166	"	24151	"	"	-0,39	0,28	-3,75	-3,0	"	"	
45	156	"	24147	"	"	-0,54	0,29	-0,39	+0,6	"	"	
46	236	"	24210	"	"	-2,07	0,29	-0,46	-7,6	"	"	
47	19	"	24213	"	"	-5,21	0,29	+0,94	-3,1	"	"	
48	19	"	24011	"	"	-0,91	0,29	+1,25	+2,0	"	"	
49	184	"	24198	"	"	-2,96	0,29	-1,49	-1,4	"	"	
50	45	"	24033	"	"	-3,59	0,29	-2,67	-0,3	"	"	
51	86	"	24095	"	"	+2,70	0,30	+0,79	-1,4	"	"	
52	116	"	24083	"	"	-0,43	0,30	-1,07	-2,7	"	"	
53	137	"	24118	"	"	-1,91	0,31	-0,53	+0,3	"	"	
54	31	"	24029	"	"	-0,46	0,31	-1,68	+2,2	"	"	
55	257	"	24214	"	"	-3,27	0,31	-7,82	+1,6	"	"	
56	145	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	10655	Breguet	plat Phill.	1,90	0,32	-0,08	+2,1	"	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	
57	34	Charles Rosat, Locle	24062	"	"	-5,13	0,32	0,33	-6,7	"	Charles Rosat, Locle	
58	211	J.-C. Bretteviller, Chaux-de-Fonds	54119	Breguet	"	-2,41	0,32	+1,20	-1,9	"	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
59	233	H. Barbezat-Bâle, Locle	3385	plat Phill.	"	0,29	0,32	-2,10	-0,2	"	J. Vogel-Jacot, Locle	chronographe
60	49	Borel fils & C ^e , Neuchâtel	25579	"	"	-5,75	0,32	+2,44	+4,1	"	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
61	104	Charles Rosat, Locle	24042	"	"	-2,70	0,33	+0,37	-3,6	"	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
62	159	"	24154	"	"	-0,21	0,33	+1,17	-1,9	"	"	
63	257	J.-C. Bretteviller, Chaux-de-Fonds	53910	acier Breguet	"	-0,67	0,33	+1,31	-1,1	"	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
64	136	Charles Rosat, Locle	24030	plat Phill.	"	-1,44	0,33	+1,52	+1,2	"	Charles Rosat, Locle	
65	11	"	24008	"	"	+0,16	0,33	+2,60	+2,1	"	"	
66	229	Staufier Son & C ^e , Chaux-de-Fonds	201902	Breguet	"	-0,12	0,33	+2,74	6,6	"	chronographe-compteur	
67	13	Charles Rosat, Locle	24012	plat Phill.	"	+0,27	0,34	+0,24	-1,4	"	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat	
68	197	"	24204	"	"	-6,57	0,34	-0,89	+2,2	"	"	
69	85	"	24089	"	"	-2,85	0,34	-0,97	-1,0	"	"	
70	194	"	24194	"	"	-3,73	0,35	+0,53	-0,5	"	"	
71	151	"	24125	"	"	-1,62	0,35	-1,61	-3,0	"	"	
72	130	"	24116	"	"	+1,11	0,35	-2,10	+0,2	"	"	
73	71	"	24054	"	"	-1,61	0,35	+5,27	-7,8	"	"	
74	38	"	24034	"	"	-0,67	0,36	-0,73	-2,2	"	"	
75	228	"	24209	"	"	+0,63	0,36	-0,74	-2,7	"	"	
76	30	"	24019	"	"	-1,31	0,36	-1,74	-4,2	"	"	
77	115	"	24081	"	"	-2,27	0,36	-2,20	-2,1	"	"	
78	57	"	24052	"	"	+2,19	0,36	+2,97	-2,1	"	"	
79	240	"	24217	"	"	-5,46	0,36	-3,04	+0,9	"	"	
80	61	"	24090	"	"	-3,07	0,36	-3,94	-1,3	"	"	

Numéro d'ordre	Numéro de dépot	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numéro du chronom.	Echappement	Spiral	Marche durée moyenne	Variation durée moyenne	Variation du plat au pendu	Différence entre la durée à l'équilibre et la marche moyenne dans la pos. m.	Régisseurs	REMARQUES
81	191	Charles Rosat, Locle	24189	ancr.	plat Phill.	-0,31	±0,36	-6,93	-2,7	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
82	125	"	24104	"	"	+1,81	0,37	0,01	-1,5	"	"
83	16	"	24023	"	"	-1,79	0,37	+0,23	-0,7	"	"
84	181	"	24193	"	"	+0,32	0,37	-0,28	-3,3	"	"
85	247	"	24220	"	"	+3,61	0,37	+0,41	-0,2	"	"
86	118	"	24085	"	"	+0,12	0,37	-0,47	-2,1	"	"
87	219	Girard-Perregaux & Co, Chaux-de-Fonds	286255	"	Breguet	-0,37	0,37	-0,51	-2,2	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
88	143	Charles Rosat, Locle	24130	"	plat Phill.	-0,83	0,37	+0,84	-1,0	Charles Rosat, Locle	"
89	126	"	24022	"	"	-1,69	0,37	-1,30	0,0	"	"
90	65	"	24053	"	"	-1,69	0,37	+1,57	+0,1	"	"
91	24	"	24026	"	"	+0,31	0,37	-1,60	-1,2	"	"
92	123	"	24078	"	"	-1,85	0,37	-1,70	+1,5	"	"
93	12	"	24009	"	"	-0,80	0,37	+1,98	+3,2	"	"
94	89	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	11184	"	Breguet	-2,24	0,37	-2,14	+1,3	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
95	162	Charles Rosat, Locle	24138	"	plat Phill.	-0,23	0,37	+2,30	-0,4	Charles Rosat, Locle	"
96	15	"	24022	"	"	-1,37	0,37	-2,33	+2,6	"	"
97	148	"	24133	"	"	-0,46	0,37	-3,58	-3,4	"	"
98	172	"	24149	"	"	+2,61	0,38	-0,90	+0,5	"	"
99	92	"	24079	"	"	+0,47	0,38	-1,01	-2,0	"	"
100	60	"	24059	"	"	+1,60	0,38	+1,55	-2,5	"	"
101	50	Borel fils & Co, Neuchâtel	255710	"	"	+3,34	0,38	-1,56	+0,2	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	"
102	73	Charles Rosat, Locle	24043	"	"	-1,29	0,38	-2,56	-4,5	Charles Rosat, Locle	"
103	173	"	24152	"	"	-0,81	0,38	+4,50	-1,5	"	"
104	190	"	24188	"	"	+1,34	0,39	-0,44	+0,1	"	"
105	180	"	24187	"	"	-5,13	0,39	+0,51	-3,5	"	"
106	224	Girard-Perregaux & Co, Chaux-de-Fonds	286260	"	Breguet	+0,19	0,39	+2,05	-1,8	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
107	44	Charles Rosat, Locle	24032	"	plat Phill.	+1,99	0,39	-2,58	-1,6	Charles Rosat, Locle	"
108	175	"	24132	"	"	-0,90	0,39	-3,61	+0,2	"	"
109	223	"	23992	"	"	+5,96	0,40	-1,01	-0,6	"	"
110	52	Girard-Perregaux & Co, Chaux-de-Fonds	286265	"	Breguet	+1,41	0,40	-2,65	-0,9	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
111	32	Charles Rosat, Locle	24031	"	plat Phill.	-0,83	0,40	-3,37	-2,6	Charles Rosat, Locle	"
112	215	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54118	"	Breguet	+3,95	0,41	+1,02	+5,4	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	"
113	198	Charles Rosat, Locle	24205	"	plat Phill.	-4,01	0,41	-2,24	+0,6	Charles Rosat, Locle	"
114	245	"	24228	"	"	-2,40	0,41	-2,74	-4,0	"	"
115	117	"	24084	"	"	+4,88	0,41	+4,50	-2,4	"	"
116	64	"	24071	"	"	-0,63	0,42	-0,27	-5,8	"	"
117	98	"	24074	"	"	-2,30	0,42	-1,05	-0,4	"	"
118	146	Girard-Perregaux & Co, Chaux-de-Fonds	244799	bascule	Breguet	-1,21	0,42	-1,02	-1,1	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
119	242	Charles Rosat, Locle	24219	ancr.	plat Phill.	+1,16	0,42	+1,55	-3,4	Charles Rosat, Locle	"
120	171	"	24136	"	"	-3,95	0,42	1,60	-1,6	"	"
121	147	"	24123	"	"	+0,61	0,42	1,67	1,1	"	"
122	253	"	24231	"	"	+0,27	0,42	-2,85	+4,6	"	"
123	36	"	24036	"	"	+1,55	0,43	-0,73	-1,3	"	"
124	215	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54511	"	Breguet	+1,61	0,43	-1,41	+2,3	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	"
125	90	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	11185	"	"	+0,03	0,43	+2,87	+3,6	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	"
126	153	Charles Rosat, Locle	24128	"	plat Phill.	-3,77	0,43	-4,17	+0,8	Charles Rosat, Locle	"
127	246	Paul Dittscheid, Chaux-de-Fonds	21183	"	acier	+2,76	0,44	+0,86	-0,4	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	"
128	135	Charles Rosat, Locle	24145	"	plat Phill.	-2,59	0,44	+1,33	-2,3	Charles Rosat, Locle	"
129	132	"	24111	"	"	+3,72	0,44	+2,39	+0,7	"	"
130	239	"	24216	"	"	-3,62	0,44	+4,28	-7,7	"	"
131	122	"	24039	"	"	-4,38	0,44	-5,59	+5,6	"	"
132	102	"	24086	"	"	-0,83	0,45	-0,79	-0,1	"	"
133	77	"	24058	"	"	+5,72	0,46	+1,32	-4,9	"	"
134	110	"	24003	"	"	-0,65	0,46	+1,33	-6,0	"	"
135	250	"	24225	"	"	+3,09	0,46	+2,67	-7,0	"	"
136	69	"	24038	"	"	+2,36	0,46	+4,61	+3,6	"	"
137	101	"	24076	"	"	+0,31	0,47	+0,04	-2,2	"	"
138	238	"	24215	"	"	+0,99	0,47	-0,29	-2,1	"	"
139	94	"	24109	"	"	-2,74	0,47	+0,77	-7,8	"	"
140	201	"	24183	"	"	-8,06	0,47	-1,13	+1,7	"	"
141	28	"	24017	"	"	+2,63	0,48	+0,85	-3,2	"	"
142	29	"	24018	"	"	-0,87	0,48	+0,85	-6,5	"	"
143	207	"	24192	"	"	-5,51	0,48	-3,76	+1,9	"	"
144	124	"	24121	"	"	-2,12	0,49	-2,86	+3,5	"	"
145	168	"	24155	"	"	+4,06	0,49	-5,83	-1,2	"	"
146	193	"	24202	"	"	-2,28	0,50	-2,82	-0,5	"	"
147	111	"	24091	"	"	-1,65	0,50	+4,03	+0,9	"	"
148	16	"	24010	"	"	+0,79	0,51	0,00	-5,8	"	"
149	243	"	24020	"	"	-0,99	0,51	+1,29	-2,3	"	"
150	163	"	24139	"	"	-6,09	0,51	-1,52	+0,2	"	"
151	256	"	24235	"	"	-4,33	0,51	-2,80	-0,5	"	"
152	182	"	24195	"	"	+0,94	0,51	-4,45	+1,5	"	"
153	119	"	24088	"	"	+2,59	0,51	+4,53	-5,5	"	"
154	134	"	24142	"	"	-0,33	0,52	+0,27	0,3	"	"
155	258	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	53912	"	acier Breguet	+0,43	0,52	+0,40	+6,3	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	"
156	6	D. Vannier, Chaux-de-Fonds	4275	"	Breguet	-0,75	0,52	-0,61	-0,1	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	répétition à minutes
157	231	Borel fils & Co, Neuchâtel	255392	"	"	-0,55	0,52	-0,88	-2,0	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	"
158	26	Charles Rosat, Locle	24014	"	plat Phill.	-2,05	0,52	-1,68	-1,0	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
159	149	"	24141	"	"	-2,83	0,52	+2,10	-2,1	"	"

N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronom.	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation du plat au pendu	Différence entre la marche diurne à l'épreuve et la marche moyenne dans la pos. ret.	Régisseurs	REMARQUES
109	48	Borel fils & C ^e , Neuchâtel	255708	ancr.	plat Phill.	-2.90	+0.52	+2.67	+5.2	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
161	10	Paul Dittisheim, Chaux-de-Fonds	22069	»	plat acier	-2.03	0.53	+1.43	-0.5	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
162	259	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	53913	»	acier Breguet	-4.51	0.53	1.70	+6.9	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
163	81	Charles Rosat, Locle	24073	»	plat Phill.	+3.27	0.53	-2.50	-1.2	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
164	22	»	24025	»	»	-0.67	0.53	+6.04	-2.2	»	»
165	100	»	24080	»	»	-2.59	0.54	-1.43	-0.2	»	»
166	9	Paul Dittisheim, Chaux-de-Fonds	22068	»	plat acier	+0.28	0.55	-0.23	1.6	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
167	190	Charles Rosat, Locle	24135	»	plat Phill.	-3.00	0.55	1.03	-0.1	Charles Rosat, Locle	
168	179	»	24190	»	»	-2.95	0.55	+4.41	0.0	»	»
169	174	»	24107	»	»	-1.03	0.56	-1.48	-0.5	»	»
170	97	»	24092	»	»	+2.73	0.56	+2.57	-3.0	»	»
171	176	»	24154	»	»	-1.04	0.56	-2.63	-1.9	»	»
172	99	»	24075	»	»	-1.19	0.56	-2.72	5.2	»	»
173	178	»	24146	»	»	-4.34	0.56	3.05	-1.9	»	»
174	208	»	24203	»	»	+0.21	0.57	+2.83	+0.4	»	»
175	74	»	24065	»	»	+0.98	0.57	-3.28	-6.4	»	»
176	68	»	24072	»	»	-0.37	0.58	-1.79	-7.0	»	»
177	42	»	24044	»	»	+0.35	0.58	+2.53	+0.8	»	»
178	83	»	24056	»	»	-1.66	0.58	-3.05	-6.3	»	»
179	80	»	24041	»	»	+3.07	0.58	-3.83	+0.2	»	»
180	211	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54116	»	Breguet	-0.71	0.58	+4.70	+1.5	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
181	8	Paul Dittisheim, Chaux-de-Fonds	22067	»	plat acier	-2.52	0.59	+0.81	-2.1	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
182	254	Etienne Bersot, Brenets	38188	»	plat Phill.	+4.75	0.59	+0.94	+5.2	J. Vogel-Jacot, Locle	
183	35	Charles Rosat, Locle	24232	»	»	+0.21	0.59	-3.85	+1.5	Charles Rosat, Locle	
184	244	»	24016	»	»	-0.99	0.60	1.62	-3.3	»	»
185	225	»	24226	»	»	+3.08	0.61	+0.92	-3.0	»	»
186	39	Borel fils & C ^e , Neuchâtel	255651	»	»	-0.35	0.61	+5.17	+4.9	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
187	150	Charles Rosat, Locle	24047	»	»	-2.03	0.62	-0.11	-0.7	Charles Rosat, Locle	
188	154	»	24124	»	»	+1.29	0.62	+1.53	-0.8	»	»
189	95	»	24131	»	»	+1.21	0.62	+1.83	-1.4	»	»
190	251	»	24087	»	»	+0.03	0.62	+2.26	1.2	»	»
191	232	»	24227	»	»	-4.10	0.62	5.48	-4.3	»	»
192	232	»	21937	»	Breguet	-2.52	0.64	-0.54	3.5	»	»
193	235	»	24229	»	plat Phill.	+1.51	0.65	-0.63	+1.8	»	»
194	53	»	24048	»	»	-0.27	0.65	+2.10	+0.2	»	»
195	164	»	24148	»	»	+2.80	0.65	-2.29	-1.6	»	»
196	265	Louis Brandt & F ^{rs} , Bienne	193810	»	»	+0.55	0.65	-2.82	+3.5	Albert Villamin, Bienne	
197	295	Charles Rosat, Locle	24129	»	»	-4.38	0.65	-2.41	-3.0	Charles Rosat, Locle	
198	210	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54061	»	Breguet	-1.46	0.66	+0.27	-8.0	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
199	139	Charles Rosat, Locle	24120	»	plat Phill.	+3.85	0.66	-0.20	+1.1	Charles Rosat, Locle	
200	157	»	24113	»	»	-0.23	0.66	+0.78	-2.0	»	»
201	255	»	24233	»	»	+0.08	0.67	-0.73	-2.6	»	»
202	202	Girard-Perregaux & C ^e , Chaux-de-Fonds	280256	»	Breguet	+0.14	0.67	-0.94	-2.4	J. Vogel-Jacot, Chx-de-Fds.	
203	15	Charles Rosat, Locle	24196	»	plat Phill.	-0.89	0.68	+0.10	+0.9	Charles Rosat, Locle	
204	186	»	24024	»	»	-2.00	0.69	+0.35	-2.0	»	»
205	186	»	24184	»	»	-7.49	0.70	+1.50	-1.5	»	»
206	195	»	24200	»	»	+4.36	0.70	-5.26	+0.3	»	»
207	76	»	24067	»	»	-1.27	0.70	-0.75	-3.8	»	»
208	47	»	24049	»	»	+1.86	0.71	+2.16	+1.0	»	»
209	237	Paul Dittisheim, Chaux-de-Fonds	24645	»	acier	-3.16	0.72	0.36	+1.4	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
210	40	Charles Rosat, Locle	24005	»	plat Phill.	+1.57	0.72	+4.42	+1.9	Charles Rosat, Locle	
211	221	Girard-Perregaux & C ^e , Chaux-de-Fonds	285325	»	Breguet	-4.16	0.73	-2.0	-2.0	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	
212	7	V ^{ve} Ch.-L. Schmid & C ^e , Chaux-de-Fds.	17	à chevilles	plat Phill.	-1.06	0.74	+0.32	+0.1	Ed. Glauser, Locle	
213	217	Tavannes Watch C ^e , Tavannes	14767	»	Breguet	+3.84	0.74	-0.87	-3.4	»	»
214	200	Charles Rosat, Locle	24112	»	plat Phill.	-1.31	0.75	+3.30	-5.1	Charles Rosat, Locle	
215	180	»	24191	»	»	-1.19	0.75	+4.83	+0.6	»	»
216	75	»	24066	»	»	+0.41	0.75	-0.16	-5.1	»	»
217	1	Timothée Stauffer, Ponts	10699	baseule	»	-1.11	0.76	-0.30	+4.9	J. Vogel-Jacot, Locle	
218	183	Charles Rosat, Locle	24197	ancr.	»	-3.43	0.76	+3.19	+1.5	Charles Rosat, Locle	
219	25	»	24028	»	»	+2.49	0.77	-1.47	-2.8	»	»
220	202	»	24199	»	»	-5.63	0.77	-3.76	-2.9	»	»
221	108	»	24100	»	»	-0.97	0.77	+4.19	+0.8	»	»
222	128	»	24110	»	»	+4.83	0.77	+4.62	-7.8	»	»
223	95	»	24082	»	»	-1.28	0.79	+1.36	-0.1	»	»
224	129	»	24114	»	»	+2.63	0.81	+1.17	-0.8	»	»
225	249	»	24224	»	»	-1.12	0.81	+4.33	-2.3	»	»
226	103	»	24070	»	»	-0.03	0.82	-0.29	-4.0	»	»
227	4	Etienne Bersot, Brenets	38185	»	»	+1.69	0.82	+3.56	0.1	Charles Ziegler, Locle	
228	113	Charles Rosat, Locle	24101	»	»	-3.37	0.85	+2.40	+0.7	Charles Rosat, Locle	
229	21	»	24020	»	»	-2.40	0.89	-1.87	+0.9	»	»
230	206	»	24026	»	»	-2.85	0.90	+6.85	-0.3	»	»
231	51	Girard-Perregaux & C ^e , Chaux-de-Fonds	241510	baseule	Breguet	-4.79	0.91	-2.13	+0.2	James-A. Perret, Chx-de-Fds.	
232	204	Etienne Bersot, Brenets	3291	ancr.	pl. Ph. en pall.	+1.99	0.96	-3.65	-0.3	J. Vogel-Jacot, Locle	
233	136	Charles Rosat, Locle	24115	»	plat Phill.	-2.40	0.99	-3.39	+2.2	Charles Rosat, Locle	
234	140	»	24140	»	»	-0.96	1.00	+3.48	-7.9	»	»
235	212	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54117	»	Breguet	-1.97	1.00	-7.91	+2.1	Lucien Grisel, Chaux-de-Fds.	
236	79	Charles Rosat, Locle	24040	»	plat Phill.	+0.13	1.05	-0.78	+3.8	Charles Rosat, Locle	
237	84	Tavannes Watch C ^e , Tavannes	935	»	Breguet	-2.96	1.06	+4.67	+3.3	»	»
238	216	Aug. Henchoz-Arnold, Locle	70683	»	plat Phill.	-2.92	1.09	0.58	-3.3	J. Vogel-Jacot, Locle	répétition à minutes

PROCÈS-VERBAUX

DES 50^{me} ET 51^{me} SÉANCES DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUES

AU PALAIS FÉDÉRAL A BERNE

le 18 février et le 6 mai 1905.

ADRESSES

des membres de la Commission géodésique suisse.

Président : M. le Colonel J.-J. LOCHMANN, Lausanne.

Secrétaire : M. le Professeur Raoul GAUTIER, directeur de l'Observatoire de Genève.

Trésorier : M. le Professeur MAX ROSENMUND, Bahnhofstrasse, 53, Zurich I.

M. le Professeur J. REBSTEIN, Hegibachstrasse, 52, Zurich V.

M. le Professeur ALBERT RIGGENBACH-BURCKHARDT, Bernoullistrasse, 20, Bâle.

M. le Professeur A. WOLFER, directeur de l'Observatoire de Zurich.

Pour la CORRESPONDANCE OFFICIELLE, adresser au Président ou au Secrétaire.

Pour les envois de PUBLICATIONS, adresser :

Commission géodésique suisse ; p. adr. Service topographique fédéral, Berne,

ou

Schweizerische geodätische Commission ; Adr. Abteilung für Landestopographie, Bern.

50^{me} Séance de la Commission géodésique suisse le 18 février 1905.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents : MM. les professeurs *Rebstein*, *R. Gautier*, *Riggenbach*, *Rosenmund* et *Wolfer*.

M. le Dr *Niethammer*, ingénieur de la Commission, assiste à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 10 h. 50 m. ; elle est interrompue de 1 h. 10 m. à 2 h. 55 m. : elle est levée à 4 h. 55 m.

Sur la proposition du *Président* et du *Secrétaire*, l'ordre du jour de la séance est fixé comme suit : 1) Affaires administratives. 2) Discussion sur le rapport de la sous-commission des longitudes, sur le rapport de la sous-commission du nivellement astronomique du méridien du Gothard et sur une demande contenue dans une lettre, du 24 janvier 1905, de M. le Directeur du Service topographique fédéral : fixation du programme général des travaux pour les années prochaines ; nomination d'un deuxième ingénieur. 3) Communications diverses.

I. — Affaires administratives.

1) Le *Président* rappelle la communication qu'il a déjà faite par circulaire aux membres de la Commission, que les Conseils de la Confédération ont accepté les propositions

du Conseil fédéral, et que, pour l'année courante, le crédit annuel de la Commission géodésique a été porté à fr. 22 000, conformément à la demande de la Commission. Le budget pour 1905 ne viendra réellement en discussion que dans la séance du printemps, mais l'augmentation des ressources dont la Commission dispose la met à même de prendre dès aujourd'hui un certain nombre de décisions et de mesures préparatoires.

2) Le *Président* a adressé le 31 août 1904 la lettre convenue ¹ à la Direction des Chemins de fer fédéraux, relativement à la conservation des observatoires placés aux deux extrémités du tunnel du Simplon, à Brigue et à Iselle. La réponse vient de lui parvenir: le propriétaire du terrain au nord de Brigue offre une prolongation de bail à des conditions acceptables. La Commission décide d'admettre ses offres et charge son *Président* d'écrire à la Direction des Chemins de fer fédéraux afin que la nouvelle convention soit conclue pour une période aussi longue que possible. A Iselle l'observatoire, situé sur un terrain appartenant aux Chemins de fer fédéraux, sera maintenu.

3) Le Bureau hydrométrique fédéral a adressé au *Président*, par l'intermédiaire du Service topographique, la demande du prêt ou de la vente d'un des instruments de nivellement appartenant à la Commission. L'instrument a été prêté au Bureau hydrométrique à titre provisoire et la Commission décide de le lui offrir pour le prix de 250 francs.

4) M. *Gautier*, comme membre de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale, a eu à voter récemment sur des propositions du Bureau de l'Association. Se fondant sur une résolution prise par la 14^{me} Con-

¹ Procès-verbal de la 49^{me} séance, p. 20-21.

férence générale pour l'extension éventuelle des déterminations de la variation des latitudes dans l'hémisphère austral, le Bureau proposait, par circulaire du 1^{er} décembre 1904, d'employer dans ce but une somme d'environ 80 000 marks, sur les fonds de l'Association, pour établir, dans l'hémisphère austral, deux stations sur le même parallèle, probablement dans la République Argentine et en Australie. M. Gautier a accepté ces propositions¹.

5) En réponse à une question du Secrétaire, M. *Rosenmund* communique les informations qu'il a pu se procurer au sujet du Service des échanges internationaux. Il sera facile de l'utiliser ultérieurement pour l'expédition des publications de la Commission géodésique, moyennant le dépôt de la liste des adresses pour l'expédition. La Commission prend bonne note de cette information.

II. Rapports des deux sous-commissions, lettre du Service topographique fédéral, etc.

Le *Président* rappelle que les deux sous-commissions des longitudes et du nivellement astronomique du méridien du Gothard ont tenu des séances au courant de l'année dernière. Elles ont ensuite transmis leurs rapports aux autres membres de la Commission. Ces rapports serviront de base à la discussion.

¹ D'après une circulaire du 6 mai 1905 du Bureau de l'Association, ces propositions ont été acceptées par les 17 États qui ont émis un vote. Les astronomes qui seront chargés de ce nouveau service seront désignés sous peu et pourront arriver à destination au mois de novembre 1905.

Voici les textes de ces rapports :

I

Rapport de la Sous-Commission des Longitudes nommée par la Commission géodésique suisse, dans sa séance du 23 avril 1904.

La sous-commission des Longitudes s'est réunie à Bâle le 4 octobre 1904.

Présents : MM. *Riggenbach, Wolfer, Gautier.*

Voici le résumé de leurs travaux et leurs propositions :

A. État actuel des préparatifs.

1) *L'instrument des passages* de la Commission géodésique a été livré par son constructeur (M. Bamberg) et se trouve au Bernoullianum à Bâle. La sous-commission a monté et examiné l'instrument identique acquis par M. Riggenbach pour l'« *Astronomisch-meteorologische Anstalt* » du Bernoullianum. M. Wolfer, qui a déjà travaillé avec celui de l'observatoire de Zurich, en a signalé les avantages à ses collègues et s'en est d'ailleurs déclaré très satisfait.

2) *Les appareils électriques*, dont l'acquisition a été votée le 23 avril 1904 (Procès-verbal, p. 28), n'ont pas encore été commandés, M. Riggenbach ayant voulu attendre de connaître les expériences tentées en France et en Allemagne au moyen de la télégraphie sans fil.

Mais à présent que l'Institut géodésique de Potsdam a fait connaître les résultats de ses expériences, il en ressort qu'il n'y a pas à hésiter : La seule méthode à recommander, pour la détermination des différences de longitude de premier ordre en Suisse et de la Suisse avec l'étranger, consiste à employer des lignes télégraphiques et des appareils Morse. En revanche, lorsque les récepteurs pour les ondes électriques seront plus perfectionnés, on pourra peut-être employer la télégraphie sans fil pour les différences de longitude secondaires.

B. *Travaux préparatoires à exécuter.*

1) *Stations.* — Aux stations principales, Bâle, Berne, Genève, Neuchâtel, Simplon, Zurich, il y aura lieu de construire des piliers solides et bien assurés, pour installer les instruments des passages, lors des mesures de longitude. Il y aura aussi à construire des *cabanes d'observation* à ces stations. A cet effet, M. Riggenbach a montré à ses collègues de la sous-commission le dessin d'une cabane d'après le modèle de celle que M. Haid a fait installer à Karlsruhe. Elle est en métal et coûte environ 5000 fr. Pour les cabanes transportables, qui serviraient aux stations secondaires, on pourrait les construire à meilleur compte en bois.

Remarque. — En ce qui concerne la station de Berne, la sous-commission estime que la position de l'observatoire est défectueuse à cause de la grande proximité de la gare et le constant passage des trains. Elle considère donc comme probable qu'il y aura lieu de lui substituer une autre station et elle propose dans ce but la station astronomique du Gurten. La Commission géodésique aura à statuer sur le choix entre Berne et le Gurten.

2) *Programme.* — Le programme des déterminations de longitude devra être établi en tenant spécialement compte des expériences acquises par l'Institut géodésique prussien durant ces dernières années. (Voir 1^o Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Greenwich im Jahre 1903, Berlin 1904. 2^o Bericht über Methode und Apparate zur telegraphischen Längenbestimmung von A. Riggenbach ; mentionné au procès-verbal de la séance du 23 avril 1904, p. 27.) Ce programme pourra, sans grandes modifications, servir pour l'ensemble des déterminations de longitude internes par le fait de la faible extension de notre pays, soit en latitude, soit en longitude.

C. *Propositions de la sous-commission.*

1) La sous-commission propose de procéder aux déterminations des différences de longitude avant de commencer le nivellement astronomique du Gothard. Sous réserve des informations contraires qui seraient fournies par la sous-commission chargée

d'étudier le nivellement astronomique, la sous-commission des longitudes croit que les travaux préparatoires sont plus avancés, au point de vue des instruments et des méthodes d'observation, pour les déterminations des différences de longitude.

En ce qui concerne en particulier *l'astrolabe à prisme* de MM. Claude et Driencourt, la sous-commission n'a pas encore pu l'examiner. Mais après l'échange des dernières correspondances entre M. le Commandant Bourgeois et M. Gautier, elle espère être à même de voir et d'expérimenter prochainement cet appareil. Elle s'empressera alors d'en faire l'objet d'un rapport spécial.

2) Conformément à une indication contenue dans le procès-verbal du 23 avril 1904 (p. 29), la sous-commission propose formellement que l'on commence par la détermination des différences de longitude internes entre stations principales.

Remarque. — Par suite des travaux astronomiques entrepris cette année à Zurich avec le nouvel instrument des passages, cet observatoire pourrait difficilement être une des stations de longitude en 1905.

D. Organisation des travaux.

Remarque préliminaire. — La sous-commission estime que l'année 1905 devrait être tout d'abord employée à l'achèvement des travaux en cours d'exécution et à la mise au point, en vue de la publication, de tous les travaux déjà faits.

Elle estime aussi que la Commission géodésique ne devrait pas interrompre complètement, comme il en avait été question, la série des travaux auxquels on travaillait ces dernières années. Elle voudrait qu'une partie de la durée des prochaines campagnes continuât à être consacrée à ces travaux là, spécialement aux mesures de l'intensité de la pesanteur. Et chaque année la Commission géodésique déciderait quelle serait la durée de la campagne qui serait affectée à chaque catégorie de travaux.

En ce qui concerne les *déterminations des différences de longitude* :

1) Les *travaux préparatoires* (mentionnés sous B) peuvent

dès à présent être poursuivis, soit par la Commission géodésique dans son ensemble, soit par différents de ses membres.

2) Il ne sera possible de se mettre énergiquement à l'œuvre que lorsque la Commission sera assurée que l'augmentation de crédits qu'elle a demandée lui aura été accordée par les hautes autorités fédérales compétentes.

3) Dès que le budget aura été augmenté, la Commission pourra choisir un *deuxième observateur*. La sous-commission a pris en considération un certain nombre de personnalités dont les noms ont été mis en avant par ses membres. Mais il est évident qu'aucune démarche officielle ne peut encore être faite auprès d'aucune d'entre elles.

4) Dès que la *nomination d'un deuxième observateur* sera un fait accompli, la tâche qui incombera aux deux observateurs chargés des déterminations de différences de longitude comprendra :

a) L'étude des deux *instruments* et la détermination de leurs *constantes*. Cette détermination devra se faire simultanément dans la même station (éventuellement Bâle), par les deux observateurs, sur les deux instruments, de telle sorte que chaque observateur travaille successivement à chacun des instruments.

b) L'établissement d'un *programme* pour les différences de longitude internes. Ce travail comprendra, entre autres, le choix de listes d'étoiles appropriées, le calcul de tables pour les différentes stations, etc.

c) La mesure d'une différence de longitude zéro, les deux observateurs opérant dans la même station (éventuellement Bâle).

d) La mesure d'une différence de longitude préliminaire d'étude entre deux stations (observatoires).

Ces travaux pourraient probablement être faits dans la première année (éventuellement 1903).

5) Au cours des *années suivantes*, les travaux comprendraient :

a) Les déterminations de différences de longitude, anciennes à refaire et nouvelles, dans l'intérieur de la Suisse ;

b) Les liaisons de longitude avec l'étranger, pour autant qu'elles sont à vérifier (voir procès-verbal de la séance du 21 février 1903, p. 17). De cette façon toutes les expériences faites pendant

les déterminations internes profiteraient à ces mesures et leur assureraient une exécution plus sûre et plus rapide ;

c) Les déterminations de différences de longitude secondaires.

Quant à l'ordre dans lequel les déterminations de chaque groupe seraient exécutées, la Commission géodésique déciderait au préalable.

Et pour ce qui concerne l'exécution, elle pourrait déléguer ses pouvoirs à une sous-commission chargée de la direction générale et de la surveillance des travaux.

b) Enfin la Commission géodésique aura à se mettre en relation avec la *Direction des télégraphes suisses*, soit pour la mesure de la différence de longitude préliminaire, soit pour les mesures définitives. Elle aura en effet à lui demander :

a) La concession d'un fil spécial pendant les déterminations et aux moments voulus pour chaque soir d'observation (2 séries d'échanges doubles de signaux) ;

b) La jonction, dans chaque station de longitude, à la station télégraphique la plus voisine par un fil spécial ;

c) Le prêt d'appareils télégraphiques et de batteries ;

d) La possibilité de disposer de deux télégraphistes, comme aides des observateurs pour chaque station de longitude.

Au nom de la sous-commission des longitudes,

Genève, 5 novembre 1904.

Le rapporteur,

(signé) : R. GAUTIER.

II.

Vorschlag der Subkommission zur Vorbereitung des astronomischen Nivellements im Meridian Zürich-St. Gotthard.

Die genannte Subkommission hatte sich am 27. Juli 1904 in Einsiedeln versammelt und folgendes Programm aufgestellt:

I. Wahl der Stationen.

Gemäss den von Herrn Direktor Helmert empfohlenen Bestimmungen sollen:

a) die Stationen des astronomischen Nivellements nicht weiter als 3—5 km von einander entfernt sein:

b) Uebergänge von einem Meridian auf einen anderen durch zwei ungefähr unter der gleichen Breite liegende Stationen vermittelt werden;

c) die Stationen möglichst frei von lokalen Lotstörungen infolge der sichtbaren Gebirgsmassen sein.

In Ausführung der Bestimmungen a) und b) schlägt die Subkommission die folgenden Stationen vor:

Stat. No.	Geogr. Breite	Geogr. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodätische Bestimmung.
1	47°46.4	1°7.7	Hoher Randen.	Triangulationsp. II. Ordng. Schaffhausen.
2	47 44.8	1 7.6	Gutbuck.	» » »
3	47 42.3	1 8.5	Beringer Randen.	» » »
4	47 40.5	1 9.0	Aazheimer Hof.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Zürich und Schaffhausen.
5	47 39.2	1 9.2	Altenburg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
6	47 37.0	1 6.3	Rafz.	» » »
7	47 34.6	1 6.9	Buchberg b.Eglisau.	» » »
8	47 32.2	1 6.4	Rheinsberg.	» » »
9	47 31.2	1 7.6	Eschenmosen.	» » »

Stat. No.	Geogr. Breite	Geogr. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodätische Bestimmung.
10	47° 28.5	1 ° 8.5	Egetswil.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
11	47 27.0	1 8.3	Kloten.	» » »
12	47 24.2	1 8.3	Schwamendingen.	» » »
13	47 22.8	1 6.7	Sternwarte Zürich.	Geodät. Anschluss v. Bd. V. «schw. Dreiecknetz.»
14	47 19.7	1 6.2	Kilchberg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
15	47 17.5	1 6.9	Wettinger.	» » »
16	47 15.1	1 6.4	Gütsch (Albishorn).	» » »
17	47 13.6	1 6.0	Kappel.	» » »
18	47 12.2	1 6.9	Baarburg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug.
19	47 10.2	1 6.3	Grüt.	» » »
20	47 8.9	1 6.4	Zugerberg.	Triangulationsp. II. Ordng. Zürich, Zug, Aargau. Pol- höhe bestimmt, v. «Drei- ecknetz» Band IX.
21	47 7.9	1 4.6	Horbach.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug.
22	47 5.1	1 5.0	Klausenegg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug-Schwyz.
23	47 2.9	1 5.7	Bellevue b. Goldau.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz.
24	47 3.5	1 2.8	Rigikulm.	Punkt I. Ordng., geodätisch und astronom. bestimmt.
25	47 1.3	1 4.9	Rigi Scheidegg.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz.
26	47 1.6	1 13.0	Schwyz (nördl. d. Ortes).	Neu zu bestimmender Punkt aus Punkten d. Tr. Schwyz.
27	46 58.3	1 12.0	Frohnalp.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz und Uri.
28	46 55.7	1 12.4	Rophaien.	Triang. Punkt III. Ordng. Uri.
29	46 54.2	1 12.5	Eggberg.	» » » »
30	46 51.9	1 14.0	Haldiberg.	» » » »
31	46 49.8	1 12.6	Plätteli.	» » » »
32	46 48.2	1 13.5	Ellbogen.	» » » »

Stat. No.	Geogr. Breite	Geogr. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodätische Bestimmung.
33	46°46.4	1°13.6	Brunni.	Triang. Punkt III. Ordng. Uri.
34	46 46.4	1 11.8	Heissigegg.	» » » »
35	46 44.7	1 11.6	Schütziegg.	» » » »
36	46 43.0	1 10.5	Hubel (Pfaffen- sprung).	» » » »
37	46 40.4	1 9.8	Rienzergrat.	» » » »
38	46 39.2	1 10.2	Gütsch.	» » » »
39	46 37.4	1 9.4	Gurschenalp.	» » » »
40	46 37.6	1 6.6	Rossmettlen.	» » » »
41	46 35.6	1 7.4	Mätteli.	Triang. Punkt IV. Ordng. St. Gotthard.
42	46 33.2	1 7.7	Banchi (San Got- tardo).	Triang. Punkt III. Ordng. Tes- sin. Polhöhe v. « Dreieck- netz », Band IX.
43	46 31.3	1 7.5	Fontana.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
44	46 28.3	1 5.3	Passo di Cristal- lina.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
45	46 26.5	1 4.8	Alpe Robiei.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
46	46 24.7	1 5.4	San Carlo.	Triang. Punkt III. Ord. Tessin.
47	46 22.6	1 6.3	Foroglio.	» » » »
48	46 21.4	1 12.5	St. Antonio.	» » » »
49	46 20.4	1 9.9	Piodau.	» » » »
50	46 18.4	1 10.2	Visletto.	» » » »
51	46 18.8	1 11.3	Casa nuova (Val Giumaglio).	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
52	46 15.7	1 11.1	Lodano.	Triang. Punkt III. Ord. Tessin.
53	46 12.4	1 11.0	Oberhalb Loco.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
54	46 13.4	1 18.3	Gordevio.	Triang. Punkt III. Ordng. Tessin.
55	46 10.3	1 18.8	Sopra Losone oder Testa Castello.	» » » »
56	46 8.1	1 17.8	Isolino.	» » » »

Die Kantonsbezeichnung in der letzten Kolonne bezieht sich nicht auf die Lage der Ortschaft, sondern auf das Triangulationsoperat, aus welchem der betreffende Punkt entnommen ist.

Von den genannten 56 Punkten sind:

auf 4 Stationen die astronomischen und geodätischen Beobachtungen gemacht,

auf 45 Stationen bleiben nur die astronomischen Messungen auszuführen,

auf 7 Stationen die astronomischen und geodätischen Messungen.

In der Nähe befinden sich noch die folgenden Stationen, auf denen die Polhöhe gemessen und die Lage geodätisch festgelegt ist:

	Breite.	Länge.
Lägern	47°49'0	0°57'7
Dreilinden	47 3.7	0 52.9
Hammetschwand	47 0.3	0 56.3
Stanserhorn.	46 55.8	0 54.1
Mognone.	46 11.8	1 30.7
Cadenazzo	46 9.2	1 31.5

Es ist aus Vorstehendem ersichtlich, dass nur noch auf 7 Punkten ein geodätischer Anschluss notwendig ist. Die Hauptarbeit fällt auf die astronomischen Messungen. Es wird daher die Zeitdauer des astronomischen Nivellements über den Gotthard hauptsächlich von der Zeit abhängen, in welcher die Polhöhenbestimmungen gemacht werden können, wobei auch die Witterung ein wichtiger Faktor sein wird. Berücksichtigt man, dass von den 52 Polhöhen-Stationen beinahe $\frac{1}{3}$ in Gebirgsgegenden liegen, in denen ein Arbeiten nur während 3 Monaten im Jahr angenommen werden kann, so wird man für die Durchführung der Feldarbeiten dieses astronomischen Nivellements mindestens 2 Jahre rechnen müssen.

II. Vorbereitende Arbeiten.

a) Gemäss den auf S. 11 genannten Bestimmungen ist es notwendig, dass an Hand von Kurvenkarten in möglichst grossem Massstab der Einfluss der sichtbaren Gebirgsmassen auf die Lotab-

lenkung für die einzelnen Stationen abgeschätzt werde. Es wird dabei nicht notwendig sein, weiter als 15 km zu gehen, da für grössere Entfernungen die Wirkung auf zwei um 3—5 km entfernte Punkte nicht erheblich verschieden sein wird. Auf Stationen, wo dieser Lokaleinfluss gross wird, soll die Station wenn immer möglich entsprechend verlegt werden.

b) Nach erfolgter Berechnung der Massenattraktion und nach Bezeichnung derjenigen Stationen, welche infolgedessen eine Verschiebung erleiden, ist eine Begehung der sämtlichen Stationen notwendig.

Neben der Festlegung der Station sind dabei die Transport- und Unterkunftsverhältnisse, sowie allfällig nötige ergänzende geodätische Anschlüsse zu studieren und ist der Pfeilerbau vorzubereiten.

c) Auf den 52 Polhöhenstationen sind Pfeiler aus Bruchsteinmauerwerk zu erstellen, mindestens 14 Tage bevor mit den Beobachtungen begonnen wird.

Die sub a) und b) bezeichneten Vorarbeiten sollten möglichst bald durchgeführt werden. Die ersteren könnten eventuell gleich begonnen werden, sobald die verlangte Krediterhöhung bewilligt und der dafür in Aussicht genommene zweite Ingenieur engagiert sein wird.

Zürich, den 6. Dezember 1904.

(sig.) M. ROSENMUND.

J. REBSTEIN.

La discussion sur ces rapports étant ouverte par le Président, la Commission décide d'abord, sur la proposition de M. *Gautier*, de procéder à un tour de préconsultation général sur les différentes questions qui sont à élucider, en remettant les décisions après ce débat préliminaire.

M. *Gautier* résume brièvement les conclusions du rapport de la sous-commission des longitudes et attire l'attention des membres de la Commission sur le récent travail que M. le professeur Albrecht a publié dans les n^{os} 2993 et 2994 des

Astronomische Nachrichten, « Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes ». Il lui semble en résulter que la Suisse doit songer avant tout à compléter et surtout à améliorer son réseau de différences de longitude.

M. *Rosenmund* déclare, au nom de M. Rebstein et au sien, qu'ils se rangent à l'opinion de la sous-commission des longitudes et qu'ils sont d'accord pour faire passer la détermination des différences de longitude avant le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

Au sujet de ce nivellement, M. *Rosenmund*, résumant le rapport de la sous-commission, expose que M. Rebstein et lui se sont attachés à ne proposer comme stations pour ce nivellement astronomique, que des points trigonométriques bien établis, en suivant d'ailleurs les instructions sommaires fournies par M. le professeur Helmert. Le tracé figuré sur le projet de la sous-commission suit en général les vallées. C'est seulement dans le sud que, pour se tenir le plus près possible du méridien du Gothard, on a prévu le passage d'un col. Au reste, en partant du projet tel qu'il est fait, un ingénieur pourra parfaitement faire, d'une part, une reconnaissance de détail sur le terrain et commencer, d'autre part, les travaux préliminaires de calcul.

Revenant à la question des longitudes, M. *Rosenmund* approuve tout à fait l'idée de substituer la station du Gurten à celle de Berne. Cette station est déterminée géodésiquement et il faudra seulement étudier encore, au Gurten même, le moyen de faire les installations nécessaires pour les déterminations de différences de longitude.

M. *Gautier* est actuellement à même de compléter en partie le rapport de la sous-commission des longitudes en ce qui concerne l'*Astrolabe à prisme* de MM. *Claude et Drien-court*.

A la fin de décembre, M. le Commandant R. Bourgeois, Chef de la Section de Géodésie au Service géographique de l'armée française, a bien voulu, avec l'assentiment de son chef, M. le Général Berthaut, venir à Bâle en apportant un de ces astrolabes. M. Bourgeois a donné toutes les explications nécessaires à son sujet aux membres de la Commission présents à Bâle, MM. Rebstein, Rosenmund et Gautier et à M. Niethammer. Le soir même de la réunion, le 23 décembre, le temps étant favorable, il a été procédé, sous la direction de M. Bourgeois, à quelques mesures au moyen de cet instrument. A cette première inspection, l'astrolabe à prisme a paru à M. Gautier être un instrument pratique et bien conçu.

Malheureusement, le Président et M. Riggenbach ont été empêchés, pour cause de maladie, d'assister à cette réunion à Bâle et M. Wolfer était retenu à Zurich par une session d'examens. En revanche, quelques professeurs et savants bâlois ont aussi assisté aux explications fournies par M. le Commandant Bourgeois, et M. Gautier tient tout spécialement à remercier ici M. le professeur Hagenbach-Bischoff et M. le Dr Pierre Chappuis, qui, en l'absence de M. Riggenbach, ont été remplis d'attentions pour M. Bourgeois et pour les membres de la Commission.

M. *Rosenmund* a également eu l'impression que l'astrolabe était un instrument pratique et facile à manier.

M. *Riggenbach* n'a malheureusement pas encore pu reprendre ses travaux et a été par suite empêché d'observer avec l'astrolabe. M. le Dr Niethammer a pu étudier l'instru-

ment et les méthodes de calcul et d'observations, mais il n'a pu réaliser qu'une seule série d'observations, soit à cause du mauvais temps, soit à cause de son long séjour à Karlsruhe.

M. *Niethammer* donne brièvement ses appréciations, encore préliminaires, sur l'astrolabe à prisme. Il signale les avantages pratiques de l'instrument et aussi quelques petits défauts de construction. — En ce qui concerne la méthode de réduction graphique des observations, employée au Service géodésique français, à première vue elle paraît assez arbitraire et M. *Niethammer* a préféré y substituer une méthode de calcul basée sur l'emploi de la méthode des moindres carrés. — Les calculs préliminaires pour une station sont longs à établir, comme l'avait signalé M. *Bourgeois*, et demandent au moins un jour entier de travail. La réduction des observations d'une soirée prend aussi beaucoup de temps, mais l'observation elle-même est facile et rapide. M. *Niethammer* n'a pu encore faire qu'une seule série d'observations à Bâle et le résultat obtenu lui semble exact à deux ou trois dixièmes de seconde près.

MM. *Wolfer* et *Gautier* estiment que le rapport sommaire de M. *Niethammer* est satisfaisant et qu'il y a en tout cas lieu de continuer les observations et d'obtenir de nouvelles séries.

Le *Président* appelle l'attention des membres de la Commission sur la lettre qu'il a reçue du Directeur du Service topographique fédéral à la fin du mois de janvier, lettre qu'il a fait circuler dans les jours qui ont précédé la séance.

Voici le texte de cette lettre, qui était accompagnée, comme annexe, d'une carte contenant le tracé du projet du nouveau nivellement de précision de la Suisse.

**Abteilung für Landestopographie des
Schweiz. Militärdepartements.**

Bern, den 24. Januar 1905.

Herrn Oberst J. J. Lochmann,
Präsident der schweiz. geodätischen Kommission,
in Lausanne.
Herr Oberst !

Wir beehren uns, Ihnen in der Beilage das Netzprojekt für das neue Landesnivellement zur Kenntnissnahme zuzusenden und Sie dabei auf folgendes aufmerksam zu machen :

In seinem Antwortschreiben an die schweiz. geodätische Kommission vom Januar 1903 wünscht Herr Direktor Helmert, dass die Reduktion des Nivellements nicht bloss mit der orthometrischen Reduktion, sondern mit der wirklichen Schwerebeschleunigung erfolgen solle.

Nun haben Sie im 9. Bande « das schweiz. Dreiecksnetz » aus dem Material, das Band 7 auf pag. 206-208 bietet, eine generelle Isogammenkarte, Tafel III, konstruiert und veröffentlicht. Diese Karte stützt sich jedoch auf verhältnismässig wenig Bestimmungen und genügt unseren Bedürfnissen noch nicht in genügendem Masse. Wir haben daher in Uebereinstimmung mit dem Netzprojekt für das neue Landesnivellement gesucht die Punkte zu bestimmen, an denen noch Schwerebestimmungen vorgenommen werden sollten, um für das neue Landesnivellement genügen zu können und teilen Ihnen nachstehend das Resultat dieser Untersuchung mit.

Schwerebestimmungen sollten noch ausgeführt werden :

Für Niv. Polygon I : in Nyon, Saint-Cergues,

Les Rousses, Vallorbes = 4

Für $g^1_0 - \gamma^1_0$ gibt Genf 22, Sentier(), Dôle (nach
Uebertrag. . . 4

¹ g_0 = die auf den Meereshorizont reduzierte beobachtete Schwere,
 γ_0 = die aus der Helmert'schen Formel berechnete theoretische Schwere: die Zahlen sind dem Bericht von Helmert entnommen und den relativen Schweremessungen I. E. Verh. Paris 1900, B. II, p. 249.

	Uebertrag. . .	4
	Proc. verb. 1901 pag. 15) + 170. Somit ist hier ein Störungsgebiet und Schwerestationen in Saint-Cergues und Les Rousses erscheinen notwendig.	
Für Niv. Polygon II :	keine Stationen	= 0
» » »	III : Saignelégier, Delémont, Olten	= 3
	La Chaux-de-Fonds — 33, Saint-Imier — 41, Biel — 29, Basel + 25. Es folgt daraus als angezeigt die Zwischenstationen Saignelégier und Delémont einzuschalten. Auf der Linie Basel — Hauenstein — Olten gibt: Basel + 25, Wiesenberg + 10 } Zofingen — 57; demnach Langenbruck — 18 }	
	ist eine Station im Aaretal bei Olten erforderlich.	
Für Niv. Polygon IV :	Brugg	= 1
	Basel + 25, Rheinfelden + 9, Laufenburg — 22, Eglisau — 18, Schaffhausen — 1, Singen — 43 } Hohentwiel — 8 }	
	Konstanz — 39, Herzberg (Württemberg) — 41. Demnach ist Kaiserstuhl ziemlich sicher — 20; eine Zwischenstation bei Stein a/Rh. wäre annehm.	
Für Niv. Polygon V :	Bulle	= 1
» » »	VI : keine Stationen	= 0
» » »	VII : Solothurn	= 1
	Eine Station in der Nähe von Solothurn als Ergänzung zu Weissenstein (+7) erscheint angezeigt.	
Für Niv. Polygon VIII :	Montbovon, Saanen, (Zweisimmen)	= 3
» » »	IX : Brünig Passhöhe	= 1
» » »	X : Sattel, Biberbrücke, Pfäffikon	= 3
» » »	XI : Rorschach oder Rheineck, Oberuzwil	= 2
Für Niv. Polygon XII :	Altstätten, Buchs oder Werdenberg, Sargans, Weesen	= 4
	Die Stationen Götzis und Feldkirch werden von Helmert beanstandet und da Landquart schon	
	Uebertrag. . .	23

	Uebertrag. . .	23
— 133 gibt, sind Zwischenstationen in Altstätten, Buchs und Sargans notwendig.		
Für Niv. Polygon XIII :	Gampel, (Kippel), Kandersteg, Frutigen	= 4
» » » XIII ^a :	(Grimselhospiz), Handeck, (Guttannen)	= 3
» » » XIV :	Altdorf, Realp, (Furka)	= 3
Seewen — 70, Amsteg — 131, somit Zwischenstation Altdorf erforderlich.		
Für Niv. Polygon XV :	(Chur), Reichenau, (Ilanz), Somvix, Disentis, Tschamut, (Oberalp)	= 7
Für Niv. Polygon XVI :	(Airolo), (Faido), Locarno, Pallanza, Domo d'Ossola	= 5
» » » XVII :	(Thusis), Andeer, (Splügen-dorf), Hinterrhein, (Bernhardinhospiz), (Mesocco), (Roveredo)	= 7
Für Niv. Polygon XVIII :	(Schiers), Saas, (Klosters), Davosdorf, Süs, (Scanfs), (Silvaplana), (Maloja), Stampa, (Castasegna), Campodolcino, Dogana di Spluga, (schweiz. Berghaus auf Splügen)	= 13
Für die in Klammern gesetzten Stationen decken sich die Vorschläge mit dem Arbeitsprogramm der geodät. Kommission (proc. verb. 21. Februar 1903, pag. 6.)		
	Für die Polygone I-XVIII Total	65
Für die Anschlusslinien mit dem Ausland :		
1.	Porrentruy (Boncourt)	2
2.	Orsières, Bourg Saint-Pierre und (St.-Bernhardhospiz)	3
3.	Monte Cenere, Chiasso	2
4.	Bregenz	1
	Total Stationen :	73

Wenn die vorbezeichneten Schwerebestimmungen noch ausgeführt würden, so wäre es möglich, eine Isogammenkarte zu erstellen, wie sie für die Reduktion unseres Nivellements notwendig ist.

Wir geben Ihnen daher mit Gegenwärtigem von diesen Verhältnissen Kenntnis und erlauben uns die Anfrage, ob Sie diese weiteren Schwerebestimmungen noch auf das Arbeitsprogramm der geodätischen Kommission nehmen könnten. Diese Arbeiten könnten, um nicht auf einmal zu viel Zeit zu benötigen, successive mit unserem Neunivellement fortschreitend, ausgeführt werden, z. B. je im Bereich von 1-2 Polygonen. Letztes Jahr wurde von uns das Polygon VIII fertig nivelliert und in diesem Sommer wird Polygon IX in Angriff genommen und der Anschluss mit Italien auf dem Grossen St.-Bernhard ausgeführt.

Mit vorzüglicher Hochschätzung

Schweiz. Landestopographie,

Der Direktor :

(sig.) HELD.

La discussion étant ouverte par le Président, M. *Rosenmund* ne peut qu'appuyer les demandes du Service topographique fédéral. Sur les 73 stations de pendule qu'il indique, il y en a 24 qui figurent sur le projet adopté par la Commission géodésique. Quant aux 49 autres stations demandées par le Service topographique, M. Rosenmund estime qu'on pourrait en réduire le nombre à 40 et laisser de côté les stations de Brugg, Soleure. Sattel ou Biberbrücke, Sargans, Gampel, Locarno, Monte Cenere. Chiasso et Bregenz. Parmi ces stations, les unes sont en effet très rapprochées d'autres stations prévues, d'autres se trouvent sur des lignes de nivellement qui présentent de faibles différences d'altitude, ce qui réduit beaucoup pour elles l'influence des variations de la pesanteur.

M. *Riggerbach* a lu la lettre du Directeur du Service topographique avec grand intérêt, car les travaux que M. Held demande à la Commission de faire exécuter correspondent tout à fait à une des catégories de travaux exécutés ces der-

nières années par notre ingénieur. M. Riggensbach estime seulement que c'est un très grand travail qu'on nous demande, et il croit qu'il faudrait en tout cas le réduire notablement, plus encore que ne le comportent les remarques de M. Rosenmund. Pour l'exécuter tel que le demande le Service topographique, il faudrait disposer d'un observateur spécial.

M. *Rosenmund* est d'accord sur ce point et croit aussi que la Commission aurait suffisamment de travail pour occuper deux nouveaux ingénieurs et non pas seulement un, prévu dès l'année actuelle grâce à l'augmentation des crédits. Mais il craint que les crédits ne permettent pas d'aller jusque là.

M. *Gautier* fait remarquer que la sous-commission des longitudes avait demandé qu'on n'abandonne pas complètement la continuation des mesures de la pesanteur. La proposition du Service topographique fédéral tendrait même à les continuer sur une beaucoup plus grande échelle, puisqu'elle multiplie encore le nombre des stations de pendule et qu'on devrait y consacrer le travail complet d'un ingénieur pendant un grand nombre d'années. Par conséquent, il ne serait que juste que le Service topographique contribuât à ce travail, en fournissant à la Commission un appui financier qui lui permettrait d'employer un de ses ingénieurs exclusivement à ce travail. M. *Gautier* propose donc que la Commission réponde dans ce sens au Directeur du Service topographique et lui manifeste toute sa bonne volonté pour entreprendre le travail demandé, moyennant un subside dudit Service topographique. -- Cette proposition est appuyée et le Président en parlera à M. *Held*.

A la reprise de la séance, l'après-midi, après ce tour de préconsultation, le *Président* communique à la Commission

qu'il a vu M. Held et que le Service topographique serait disposé à fournir à la Commission, à partir de l'année 1906, un subside annuel pour exécuter le programme de mesures de la pesanteur qu'il lui demande. Il faudra naturellement pour cela que ce subside soit accordé au budget de l'année prochaine par les autorités compétentes ; quant au budget de l'année courante, il est déjà définitivement arrêté.

La Commission prend ensuite une série de décisions :

1° Nomination d'un deuxième ingénieur.

Quelques présentations sont faites par divers membres de la Commission. Celle-ci nomme, pour un an et à titre d'épreuve, ingénieur de la Commission, M. *Ernst Weber*, actuellement assistant de M. le professeur Wolfer à l'observatoire de Zurich et qui a achevé ses études d'ingénieur. Cette nomination est faite à partir du 1^{er} avril et comporte un traitement de 3200 francs l'an, avec amélioration graduelle ultérieure.

La Commission prie M. Wolfer de communiquer cette nomination à M. Weber et d'établir avec lui une convention sur le modèle de celle qui a été conclue entre la Commission et M. Niethammer.

2° Programme pour la détermination des différences de longitude.

La Commission, sur la proposition de MM. *Rebstein* et *Gautier*, décide d'abord d'accepter, dans ses grandes lignes, le programme contenu dans le rapport de la sous-commission des longitudes.

Elle décide également, sur la proposition de M. *Rebstein*, de confier les décisions de détail à une sous-commission, et compose cette sous-commission de MM. *Riggenbach* et *Wolfer*. Cette sous-commission aura à diriger les travaux des ingé-

nieurs et, en ce qui concerne M. Weber, à lui trouver un bureau à Zurich d'abord, puis à décider quand il aura à se fixer au même emplacement que son collègue pour les premiers travaux de déterminations de longitudes.

La Commission renouvelle à M. Riggenbach le mandat de commander les appareils électriques nécessaires pour les déterminations de différences de longitude.

3^o Station du Gurten.

La Commission, sur la proposition de M. *Gautier*, charge M. Rosenmund des négociations pour l'établissement, au Gurten, d'une station astronomique bien située pour la détermination des différences de longitude.

4^o Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.

La Commission prie MM. Wolfer, Riggenbach et Niethammer de continuer les observations avec l'astrolabe à prisme prêté par le Service géographique de l'Armée française.

III. — Communications diverses.

M. *Gautier* donne lecture d'une lettre de M. Ch.-Ed. Guillaume, Directeur-adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, relative aux fils d'invar appartenant à la Commission. Ces fils restent en observation au Pavillon de Breteuil. Les résultats fournis jusqu'à présent sont satisfaisants pour la plupart de ces fils.

M. *Gautier* communique une lettre de M. Young, chef du Trigonometrical Survey Office des États fédérés de Malaisie, qui demande des explications au sujet d'un chapitre du II^e volume des Publications de la Commission. M. Rebstein

a bien voulu se charger de fournir les éléments de la réponse adressée à M. Young.

M. *Rosenmund* fait une brève communication sur le Rapport du Service topographique fédéral sur les nivellements de précision exécutés de 1893 à 1903; ce rapport a été élaboré par M. le Dr Hilfiker.

La Commission, sur la proposition de M. *Gautier*, vote des remerciements à M. Rosenmund pour sa peine et le charge de la correction des épreuves, d'accord avec l'auteur. La Commission décide aussi que le travail sera imprimé à Zurich et qu'il sera précédé d'une préface signée par le Président de la Commission.

La séance est levée à 4 h. 55.

Le Secrétaire,

R. GAUTIER.

Le Président,

J.-J. LOCHMANN.

51^e Séance de la Commission géodésique suisse, le 6 mai 1905.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents : MM. *Rebstein, Riggenbach, Rosenmund, Wolfer* et *Gautier*.

MM. *Niethammer* et *Weber*, ingénieurs de la Commission assistent à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 10 h. 10 m., elle est suspendue de 1 h. 5 m. à 3 heures : elle est levée à 5 h. 50.

Sur la proposition du *Président* et du *Secrétaire*, l'ordre du jour est fixé comme suit : 1) Affaires administratives. 2) Travaux géodésiques, rapport sur l'exercice 1904, programme pour 1905, publications de la Commission. 3) Communications scientifiques (astrolabe à prisme, mesures de bases par les fils d'invar). 4) Rapport financier sur l'exercice 1904, budget rectifié pour 1905 et budget provisoire pour 1906.

I. — Affaires administratives.

1) Le *Président* rappelle la communication qu'il a faite par correspondance aux membres de la Commission au sujet de l'engagement de M. *Weber* comme ingénieur de la Commission, immédiatement après la dernière séance. — Le *Président* souhaite la bienvenue à M. *Weber*, qui est entré en fonctions le 4^{er} avril, et remercie M. *Wolfer* pour la façon

dont il a réglé cette affaire et établi la convention avec M. Weber. Il le remercie également d'avoir bien voulu organiser un bureau pour M. Weber dans l'observatoire même de Zurich.

2) Le *Président*, rappelant le grand événement de la percée définitive du Simplon, qui a réjoui tous les suisses, enregistre le beau résultat qui a été obtenu par notre collègue M. Rosenmund, chargé du tracé de l'axe du tunnel. Il le félicite au nom de la Commission des distinctions qui lui ont été accordées¹ et dont l'éclat rejaillit en partie sur l'ancien Bureau topographique fédéral dont M. Lochmann était directeur et M. Rosenmund ingénieur lorsque ce dernier a commencé ses travaux relatifs au Simplon.

3) Le *Président* a, comme d'habitude, invité M. le Dr F. Sarasin, Président du Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles, à assister à cette séance. M. Sarasin a répondu qu'à son grand regret, il était empêché de donner suite à cette invitation, qu'au reste le Comité central de la Société helvétique était représenté ici par son vice-président, notre collègue M. Riggensbach.

4) Le *Secrétaire* donne lecture d'une partie du procès-verbal de la séance du 18 février, lequel est approuvé. A ce propos, la Commission revient sur quelques-uns des points qui avaient été traités dans cette séance:

5) Le *Président* annonce que, en ce qui concerne les observatoires de Brigue et d'Iselle, l'affaire a été conclue. Une convention a été signée, pour l'observatoire de Brigue, entre le propriétaire du terrain et la Direction des Chemins

¹ M. Rosenmund a été nommé *Docteur honoris causa* par la faculté de philosophie de l'Université de Bâle, par la faculté des sciences de l'Université de Genève et par la faculté des sciences de l'Université de Lausanne.

de fer fédéraux, pour le compte de la Commission géodésique. Le terrain nous est ainsi assuré pour sept années.

6) L'instrument de nivellement prêté par la Commission au Bureau hydrométrique fédéral a été acquis par celui-ci pour le prix convenu.

7) M. *Gautier* signale à ses collègues que, dans la circulaire du 1^{er} décembre 1904 du Bureau de l'Association géodésique internationale, il était fait allusion à une prochaine demande du Bureau aux hauts Gouvernements contractants, de proroger la Convention de 1895 pour une nouvelle période de dix ans, à partir du 1^{er} janvier 1907, sans aucune modification des articles ¹.

Le *Président* vient de recevoir à l'instant du Département fédéral de l'Intérieur la lettre de la Légation suisse à Berlin au haut Conseil fédéral, communiquant la circulaire du Bureau de l'Association géodésique ainsi que la demande de préavis que le Chef du Département de l'Intérieur fait à la Commission géodésique.

La Commission décide à l'unanimité de donner un préavis favorable à la prolongation de la Convention géodésique pour une nouvelle période de dix ans, à partir du 1^{er} janvier 1907, et charge son Président de répondre dans ce sens.

8) M. *Rosenmund* rend compte du résultat de ses démarches auprès de M. G. Marti, propriétaire du terrain du Gurten, pour l'installation d'une station astronomique en vue des déterminations de différences de longitude. M. Rosenmund a pu conclure avec M. Marti une convention provisoire qu'il soumet à la Commission. En vertu de cette convention, le propriétaire louerait à la Commission, pour trois

¹ Le texte de la Convention de 1895 a été publié dans le procès-verbal de la 39^e séance de la Commission du 17 mai 1896, p. 30 et ss.

ou quatre années à partir du 1^{er} mars 1906, un terrain de 6½ mètres carrés, moyennant un loyer annuel et une indemnité payée une fois pour toutes, pour l'installation d'un pilier. L'emplacement du pilier, centre de l'observatoire à installer, se trouve au signal B du Gurten, point appelé Gurten-Kulm.

Le *Président* remercie M. Rosenmund pour la peine qu'il a prise, et la Commission approuve la convention à l'unanimité.

9) M. *Rosenmund* expose que la publication du Rapport du Service topographique fédéral sur les nivellements de précision n'a pas encore pu commencer. Le manuscrit a été de nouveau révisé par le Directeur du Service topographique et par son auteur, M. le Dr Hilfiker. Puis M. Hilfiker a repris les travaux sur le terrain et l'impression ne pourra commencer qu'en automne. M. Rosenmund s'est adressé à trois imprimeurs à Zurich et il propose de confier l'impression à la maison Zürcher et Furrer. (Approuvé.)

II. — Travaux géodésiques.

Le *Président* rappelle que M. le Dr Niethammer a envoyé un rapport préliminaire sur ses travaux le 14 octobre 1904. Puis il a rédigé un rapport détaillé de 34 pages qui a été récemment distribué aux membres de la Commission.

Voici le texte abrégé de ce rapport :

Auszug aus dem Bericht über die astronomisch-geodätischen Arbeiten im Jahre 1904.

Die Feldarbeiten des Sommers 1904 begannen mit der Bestimmung der Intensität der Schwere an drei Stationen im Innern

der Südhälfte des Simplontunnels, woran sich eine weitere Station auf der Nordseite anschloss. Während des Aufenthaltes in Iselle, der von Mitte Mai bis Ende Juni dauerte, gingen Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe des Observatoriums nebenher.

Von Mitte Juli bis Mitte September wurde an 7 Stationen die Schwere bestimmt, nämlich in Stalden, Saas-Grund, Mattmark, Ried (Lötschental), Binn, Leukerbad und Siders.

Von Mitte Januar bis Mitte Februar 1905 wurden in Karlsruhe Anschlussmessungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der Pendel vorgenommen.

1. Bestimmung der Polhöhe in Iselle.

Die Beobachtungen des Jahres 1899 haben in definitiver Bearbeitung für die Polhöhe von Iselle folgendes Resultat ergeben :

a) aus Circummeridianzenit-

distanzen: $46^{\circ} 12' 25''.40$, circa $\pm 0''.10$ m. F.

b) aus Beobachtungen im

I. Vertikal: 26.02, ± 0.10 m. F.

Die Beobachtungen des Jahres 1904, die für den einen oder andern dieser beiden um $0''.6$ von einander abweichenden Werte entscheiden sollten, geschahen nach der Methode, die Zenitdistanz nur im Moment des Meridiandurchgangs zu messen; sie wurden auf 8 Kreisstände mit durchschnittlich 8 Sternen verteilt. Ihr Ergebnis ist, unter Annahme der Newcomb'schen Sternörter :

c) aus Meridianzenitdistanzen $46^{\circ} 12' 25''.67 \pm 0''.13$ m. F.

(Nach dem Auwers'schen System würde man $46^{\circ} 12' 25''.64$ erhalten.) Der mittlere Fehler ist abgeleitet aus der Uebereinstimmung der aus den einzelnen Sternen sich ergebenden Polhöhen innerhalb eines Standes; aus den Abweichungen der Standmittel vom Endmittel würde als m. F. $\pm 0''.22$ folgen.

Bringt man die Reduktion ($\varphi_0 - \varphi$) auf den mittleren Pol an, die für die Beobachtungen des Jahres 1899 $- 0''.05$

„ „ des Jahres 1904 $+ 0.08$

beträgt, so erhält man folgende, vergleichbare Werte der Polhöhe :

a) aus Zircummeridianzenitdistanzen:	46° 12' 25".35	Gew. 1
b) aus Beobachtungen im I. Vertikal:	25.97	2
c) aus Meridianzenitdistanzen:	25.75	2
Mittel nach Gewichten	<u>46° 12' 25".76</u>	

Dem Werte a) ist nur halbes Gewicht beigelegt, weil einerseits die Stellung des Höhenniveaus sich als abhängig von der Bewegung des Fernrohrs herausgestellt hatte und andererseits wegen der Enge des Tales bei der geringen Zahl der beobachteten Sterne (je 4 morgens und abends in gleichen Zenitdistanzen) Refraktionsanomalieen zu befürchten sind.

II. Beobachtungen in Karlsruhe.

1. Für die Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der Pendel stellte uns Herr Geh. Hofrat Haid in Karlsruhe seinen hiezu eingerichteten, elektrisch heizbaren Kasten, in zuvorkommendster Weise zur Verfügung. Gleichzeitig mit dem zu untersuchenden Pendel wurde, wie üblich, die Schwingungszeit eines Referenzpendels unter konstanten Bedingungen bestimmt, um den Einfluss der Gangvariationen zu eliminieren. Die Schwingungsdauer jedes Pendels wurde zuerst zwei Mal bei tiefer Temperatur, dann, ohne die Aufstellung der Apparate zu ändern, vier Mal bei hoher und zum Schluss wieder zwei Mal bei tiefer Temperatur beobachtet. Aus den Differenzen der Schwingungszeiten gegen das Referenzpendel geht hervor, dass die Pendel durch die Erwärmung, die übrigens nicht höher als bis ca. 37° getrieben wurde, keine Veränderungen erlitten haben; sie zeigten ausserdem, nach ihrer Rückkehr nach Basel, die gleiche Schwingungsdauer wie vorher, was für die Uebertragung der Schwere von Karlsruhe nach Basel von Wichtigkeit ist.

Der Ermittlung der Temperaturen wurde besondere Sorgfalt gewidmet; sie wurden bestimmt:

1. mittelst eines, Herrn Haid gehörenden und von ihm geachteten, elektrischen Thermometers; es besteht aus einem gegen Temperaturänderung sehr empfindlichen Widerstande, dessen Grösse mittelst der Wheatstone'schen Brücke gemessen wurde.

2. mittelst unseres Pendelthermometers.

Die beiden Methoden geben die Gesamtdifferenz zwischen tiefer und hoher Temperatur, die 25° — 28° beträgt, im Mittel nur um $0^{\circ}.04$ verschieden an.

Für die einzelnen Pendel ergeben sich, auf die Angaben des Pendelthermometers bezogen, folgende Temperaturkoeffizienten:

			Diff. gegen das Mittel
Pendel 30	44.95	± 0.32	$+ 0.07$
31	44.44	± 0.14	$- 0.44$
32	45.00	± 0.19	$+ 0.12$
64	45.13	± 0.10	$+ 0.25$
Mittel	44.88	± 0.10	

Mittel der bisher ange-
nommenen Sterneck'-
schen Werte

44.61

Die Differenzen, welche die einzelnen Koeffizienten gegen das Mittel aufweisen, stimmen dem Sinne nach mit den individuellen Verbesserungen, die aus dem Potsdamer Beobachtungsmaterial konnten abgeleitet werden¹, überein; insbesondere bestätigt sich der kleinere Wert für Pendel 31.

Die Einrichtungen des geodätischen Institutes zu Karlsruhe gestatten auch die *Ermittlung eines dynamischen Temperaturkoeffizienten*.

Es wurde zwei Mal bei stark fallender und zwei Mal bei stark steigender Temperatur die Schwingungszeit während längerer Zeit hindurch kontrolliert. Diese Messungen ergaben das erfreuliche Resultat, dass sich unser Pendelthermometer Temperaturänderungen gegenüber in gleichem Masse träge verhält wie die Pendelstangen, d. h. dass seine Angaben der wirklichen Temperatur der Pendelstange auch bei raschen Aenderungen, wie sie auf Feldstationen nie vorkommen, entsprechen. Das elektrische Thermometer folgte den Aenderungen rascher nach, trotzdem der temperaturempfindliche Widerstand ebenfalls in der Stange eines Pendelkörpers eingeschlossen war.

¹ Vergl. Proc. verb. 1903, p. 26.

2. Anschlussmessungen zwischen Karlsruhe und Basel.

Die einzelnen Pendel geben folgende Differenzen der Schwingungszeiten zwischen Karlsruhe und Basel, je nachdem für Basel die Schwingungszeiten zu Grunde gelegt werden, die vor (I) oder nach (II) den Messungen in Karlsruhe bestimmt wurden:

		S _{Basel} minus S _{Karlsruhe}		Diff.
		I	II	
Pendel	30	$460^s \times 10^{-7}$	$460^s \times 10^{-7}$	0
»	31	465	462	—3
»	32	464	469	+5
»	64	465	463	—2
Aus dem Mittel		463.5×10^{-7}		0

folgt für die Schweredifferenz

$$g \text{ (Basel)} - g \text{ (Karlsruhe)} = 179^m \times 10^{-5}$$

$$\text{und hieraus mit } g \text{ (Karlsruhe)} = 9.80982^m$$

$$g \text{ (Basel)} = \mathbf{9.80803}$$

Für Zürich folgt aus der Verbindung des Jahres 1902 mit Basel¹

$$g \text{ (Zürich)} - g \text{ (Basel)} = -0.00114^m$$

$$\text{somit } g \text{ (Zürich)} = \mathbf{9.80689}$$

Die Reduktion des im 7. Band des Schw. Dreiecknetzes angenommenen Wertes

$$g \text{ (Zürich)} = 9.80674^m$$

auf das Wiener System des internationalen Schwerenetzes beträgt hiernach

$$+ 15^m \times 10^{-5}$$

III. Bestimmungen der Schwerkraft auf den Feldstationen und im Innern des Simplontunnels.

Ausser den 4 invariablen Pendeln 30, 31, 32, 64 der Schweiz. Geodätischen Kommission wurde ein von Herrn Geh. Hofrat Haid überlassenes Pendel aus Nickelstahl auf sämtlichen Sta-

¹ Vergl. Proc. verb. 1903, p. 29.

tionen mitbeobachtet, um daraus Anhaltspunkte für die Brauchbarkeit derartiger Pendel zu gewinnen. Die Beobachtungen fanden in der üblichen Weise statt¹; eine Aenderung trat nur in der Reihenfolge, in der die Pendel beobachtet wurden, wegen der Mitnahme des Nickelstahlpendels ein. Während sonst in jeder Reihe jedes der 4 Pendel einmal beobachtet wurde, sind die beiden innerhalb 24 Stunden beobachteten Reihen verschieden zusammengesetzt worden, nämlich

- | | |
|----------|---------------------|
| 1. Reihe | 30, 30, N-S, 31, 31 |
| 2. Reihe | 32, 32, N-S, 64, 64 |

sodass innert eines Tages für jedes der fünf Pendel 2 Bestimmungen vorliegen. Diese Anordnung wurde befolgt, weil sie erlaubte, während der gleichen Zeitdauer 5 statt 4 Pendel zu beobachten.

Die für Basel vor und nach der Campagne bestimmten Schwingungszeiten ergeben folgende Aenderungen :

Pendel 30	— 18 Einheiten der 7. Dez.
» 31	+ 4 »
» 32	— 20 »
» 64	— 5 »
» N-S.	— 47 »

Eine eingehende Untersuchung der Differenzen $S_{31}-S_{30}$ etc. von Station zu Station führte zum Ergebnis, dass die Pendel 31 und 64 keine Veränderungen während der Messungen im Feld aufweisen, während sich für die Pendel 30 und 32 als wahrscheinlich herausstellte, dass sich ihre Schwingungszeiten um — 21 und + 8, resp. — 26 und + 6 Einheiten sprungweise geändert haben.

Ungünstiger hat sich das Nickelstahlpendel verhalten; ausser der angeführten Aenderung von 47 Einheiten, die auf der Reise von Basel nach Iselle über die eben erst dem Radverkehr geöffnete Simplonstrasse stattfand, musste an seinen sämtlichen Schwingungszeiten, die im Tunnel bestimmt wurden, eine Korrektur von + 6 Einheiten und an sämtlichen Feldstationen im Wallis eine solche von + 25 Einheiten angebracht

¹ Vergl. Proc. verb. 1903, p. 27; 1904, p. 40.

werden, um sie mit den Schwingungszeiten der übrigen Pendel in Einklang zu bringen. Auch dann blieben in den Differenzen « Feldstation minus Basel » noch erhebliche Abweichungen zwischen dem Resultat der gewöhnlichen Pendel und dem des Nickelstahlpendels bestehen, wie aus der folgenden Zahlenreihe zu ersehen ist. Bei der Ableitung der Endresultate wurde dem Nickelstahlpendel halbes Gewicht beigelegt, weil zu erwarten ist, dass durch seine Mitnahme im Mittel der einzelnen Stationen der Uhgang besser eliminiert werde.

	Differenz der Schwingungszeiten Feldstation minus Basel. sec. $\times 10^{-7}$				Relative Schwere m $\times 10^{-5}$	Beobachtete Schwere aus g (Basel) m = 9.80795)	Differenz gegen (m $\times 10^{-5}$)
	Mittel aus Pendel 30, 31, 32, 64 Gew. 8	Nickel- Stahlpendel Gew. 1	Diff.	Mittel			
Iselle . . .	926	928	+ 2	926	—358	9.80437 ^m	Iselle : — 84 —130 —150 Brig: —164
Brig. . . .	909	909	0	909	—351	80444	
Tunnelstation 1	1144	1155	+11	1145	—442		
» 2	1264	1262	— 2	1264	—488		
» 3	1317	1303	—14	1315	—508		
» 4	1333	1345	+12	1334	—515		
Saas Grund .	1375	1385	+ 8	1376	—532	9.80263	
Mattmark . .	1602	1618	+16	1604	—619	176	
Stalden . . .	1045	1017	—28	1042	—402	393	
Ried. . . .	1271	1257	—14	1269	—490	305	
Binn. . . .	1226	1240	+14	1228	—474	321	
Leukerbad. .	1218	1230	+12	1219	—471	324	
Siders . . .	814	806	— 8	813	—314	481	

Für die Observatorien von Brig und Iselle wurden in Verbindung mit früheren Bestimmungen folgende Schwerewerte abgeleitet (bezogen auf g (Basel) = 9.80795^m):

g (Brig) = 9.80442

g (Iselle) = 9.80436

In der folgenden Uebersicht sind die in üblicher Weise auf das Meeresniveau reduzierten Werte eingetragen; als Gesteinsdichte ist 2.7 angenommen:

Station	Meeres- höhe	Geograph. Breite	g Beobachtet	$\Delta g''$	Δg -5 10 m	$\Delta g'$	g''	γ_0	$g'' - \gamma_0$ m $\times 10^{-5}$
Stalden . . .	810 ^m	46°13.9	9.80 393 ^m	+ 41	+250	— 90	9.80 594 ^m	9.80 743 ^m	—149
Saas Grund	1562	7.4	263	34	482	— 174	605	733	—128
Mattmark. .	2414	2.3	176	24	652	— 235	617	726	—109
Brig	686	46°19.6	442	33	212	— 76	611	752	—141
Binn.	1384	21.8	321	26	427	— 154	620	755	—135
Iselle	633	12.4	436	48	195	— 70	609	741	—132
Ried.	1499	24.9	305	30	462	— 167	630	760	—130
Leukerbad .	1388	22.8	324	27	428	— 155	624	757	—133
Siders. . . .	539	17.6	481	26	465	— 59	613	749	—136

γ_0 ist nach der Formel berechnet :

$$\gamma_0 = 9.78000 (1 + 0.00531 \sin^2 B) + 0.00035$$

In Verbindung mit den Resultaten früherer Beobachtungen¹ lässt sich das Verhalten der Schwere übersehen in einem Gebiet, das sich längs der Rhone von Siders bis gegen Grimsel und Furka hinaufzieht, südlich von Visp bis zum Hauptkamm der Walliser-alpen und nördlich bis zur Kette der Berneralpen reicht. In der Gegend von Visp scheint ein Maximum des Massen-Defektes ($g'' - \gamma_0 = -145$ bis -149) vorhanden zu sein ; südlich davon, im Nikolai- und Saastal, treffen wir grössere Werte von $g'' - \gamma_0$; sie betragen in der Nähe des Monte-Rosa-Massivs nur gegen -110×10^{-5} m. Linien gleicher Schwereabweichung zwischen diesen beiden Tälern verlaufen nicht in ost-westlicher Richtung, sondern sind der Hauptstreichrichtung des Gebirges und der Richtung des Rhonelaufes parallel. Im Rhonetal selbst sind, von Visp talauf- und abwärts, ebenfalls grössere Werte von $g'' - \gamma_0$ beobachtet; im obern Teil, wo die beiden Hauptketten wieder näher zusammentreten, bleibt die Schwereabweichung völlig konstant (-140×10^{-5} m). Die beiden, im mittleren Teil, aber nördlich der Rhone gelegenen Stationen Ried und Leukerbad weisen mit den Werten -130 und -133 auf einen kleineren Defekt hin, als er im Talgrunde in der Gegend von Siders (-136) noch vorhanden zu sein scheint.

¹ Vergl. Proc. verb. 1903, p. 30; 1904, p. 42.

Für die *Stationen im Simplontunnel* liegen folgende, beobachtete Schwerewerte vor, wenn die oben angegebenen Werte von Brig und Iselle als Ausgang der relativen Bestimmungen zwischen Observatorium und Tunnelstation genommen werden:

Station (Entfernung vom Südeingang des Tunnels)	Höhe über Meer H	Beobachtete Schwere g	Reduktion ¹ auf das Niveau H = 633 $\frac{-5}{m \times 10}$	g Reduziert auf H = 633	Ände- rung pro 1 km. im Tunnel
Observatorium Iselle	^m 633	^m 9.80 436	0	^m 9.80 436	^m 33×10^{-5}
1. 2516 Meter	651	351	+2	353	15
2. 5516	672	306	3	309	
3. 7515	686	287	5	292	
4. 9855	705	278	6	284	5
5. 11257	703	274	6	280	
6. 12336	701	286	6	292	
7. 14437	697	341	6	347	19
8. 16437	693	375	5	380	
9. 18676	689	444	5	449	
Observatorium Brig	686	442	5	447	

Im Verlauf der Schwere prägt sich ein deutlicher Unterschied zwischen der Nord- und Süd Hälfte des Tunnels aus; auf der Südseite nimmt die Schwere anfangs rasch ab und geht dann langsam ins Minimum über, während sie auf der Nordseite gleichmäßig kleiner wird und dann plötzlich ins Minimum umbiegt; dieses liegt nicht in der Mitte des Tunnels und auch nicht unter der höchsten vertikalen Ueberlagerung, sondern nördlich der Tunnel-

¹ Die Reduktion auf das Niveau H = 633 setzt sich zusammen aus der normalen Reduktion mit der Höhe

$$\Delta g = + 0.3086 \times 10^{-5} (H - 633)$$

und dem doppelten Wert der Anziehung der ebenen Platte von der Dicke (H — 633)

$$\Delta g' = 2. \frac{3 \Theta g}{2 \Theta_m R} (H - 633)$$

die mit negativen Zeichen anzubringen ist; der Einfluss der unregelmässigen Gestalt der Erdoberfläche ist dabei nicht berücksichtigt.

mitte unter dem Kamm der Wasenhornkette. Der Gebirgsstock des Monte Leone tritt demnach in seiner Wirkung auf die Schwere zurück hinter der weniger hohen, aber ausgedehnteren Kette, die von der Passhöhe der Simplonstrasse an die Gipfel Wasenhorn, Furggenbaumhorn, Bortelhorn, Hüllehorn etc. verbindet.

(sig.) Th. NIETHAMMER.

Sur la demande du Président, M. *Rebstein* rapporte, comme les années précédentes, sur le travail de l'ingénieur. Mais le temps lui a manqué pour faire une étude approfondie des différents chapitres du rapport. Il en a retravaillé les différentes parties, mais n'y a pas trouvé d'erreurs et, d'une façon générale, il se déclare d'accord avec les conclusions de M. Niethammer. M. Rebstein préférerait d'ailleurs, une autre fois, avoir l'occasion de discuter le rapport avec son auteur et de pouvoir disposer des documents originaux pour ce travail. Il reprend ensuite en détail les différents chapitres.

Pour la latitude d'Iselle, l'ancienne différence de 0^o6 entre les deux valeurs obtenues en 1899 n'est pas encore entièrement éclaircie. Cependant la troisième méthode employée en 1904 donne certainement un résultat plus digne de confiance et elle concorde plutôt avec celle des deux anciennes valeurs qui semblait la meilleure.

Les observations faites à Karlsruhe sont intéressantes, et la Commission peut maintenant considérer que les constantes de la température sont connues avec l'exactitude requise. La question des coefficients dynamiques de la température avait déjà été traitée par M. Messerschmitt dans le volume IX. M. Niethammer arrive à la conclusion intéressante que les augmentations et les diminutions rapides de la température n'exercent aucune influence sensible.

La comparaison des mesures faites à Karlsruhe et à Bâle donne une nouvelle valeur de la pesanteur à Bâle, laquelle diffère de l'ancienne valeur, de 8 unités de la cinquième décimale. M. Niethammer a adopté cette nouvelle valeur parce que l'ancienne, qui se liait directement à Postdam, n'avait pas été obtenue dans d'aussi bonnes conditions.

Les résultats obtenus dans les différentes stations de pendule et en particulier dans l'intérieur du tunnel du Simplon sont très intéressants. M. Rebstein relève le fait que les réductions pour la détermination du temps au tunnel du Simplon ont été faites par M. Riggenschach. Il l'en remercie. Il remercie également M. Niethammer de son intéressant rapport et il propose qu'il soit accepté.

Le *Président* se joint à ces remerciements et ouvre la discussion sur le rapport de M. Niethammer et sur les conclusions de M. Rebstein.

M. *Riggenschach* appuie vivement l'idée de M. Rebstein de venir à Bâle examiner de plus près les documents originaux qui servent à la rédaction du rapport. Lui-même, qui habite sur place, procède toujours ainsi. Le travail auquel M. Rebstein se livrait chaque année, sans cette condition, n'en est du reste que plus méritoire. En ce qui concerne le retard apporté à la rédaction du rapport de M. Niethammer, il provient essentiellement de la longue durée du séjour à Karlsruhe. Puis, à cause des changements constatés dans les pendules, toute une partie du rapport qui était déjà terminée a dû être refaite. Mais il ne faut pas le regretter, car ce retard a beaucoup amélioré les résultats.

Le pendule en acier-nickel n'a pas répondu aux espérances que l'on fondait sur son emploi. Les résultats qu'il a fournis ont dû être employés avec un poids inférieur. Ce résultat plutôt négatif ne doit en rien diminuer la recon-

naissance que nous devons à M. le professeur Haid d'avoir bien voulu prêter cet appareil à la Commission. Au reste M. Riggensbach propose que la Commission adresse une lettre officielle de remerciements à M. Haid pour son obligeance et en particulier pour l'assistance qu'il a bien voulu prêter récemment à M. Niethammer.

M. *Gautier* a aussi lu le rapport de M. Niethammer avec beaucoup d'intérêt. Il appuie les observations faites par M. Rebstein en ce qui concerne la latitude d'Iselle. Il estime, comme M. Niethammer, que la non concordance des valeurs obtenues pour la pesanteur à Bâle, autrefois et cette année, nécessitera une nouvelle vérification soit pour Bâle, soit pour Zurich. Il a été tout particulièrement intéressé par les résultats finaux des mesures de pendule au Simplon qui donnent une concordance remarquable avec le profil principal de la chaîne.

Le *Président* clôture la discussion en remerciant soit M. Riggensbach pour sa collaboration aux mesures exécutées au Simplon, soit M. Niethammer, dont le rapport est accepté. Il prend aussi acte de la proposition de M. Riggensbach, d'adresser une lettre de remerciements à M. le professeur Haid.

Programme des travaux pour 1905.

Vu l'incertitude où étaient les membres de la Commission sur la répartition du travail pour cette année, il n'a pas été préparé de programme et le *Président* ouvre une discussion préliminaire sur ce sujet.

M. *Riggensbach* estime, comme cela a été exposé à la dernière séance, dans le rapport de la sous-commission des longitudes, qu'il faudrait continuer la catégorie de travaux

exécutés ces dernières années. Il propose en tous cas, pour cette année encore, des mesures de pendule qui seraient, comme précédemment, confiées à M. Niethammer. Dans l'idée de M. Riggenschach, il y aurait lieu de continuer les stations de pendule dans le Valais, mais en allant, pour cette année, plus à l'ouest dans les vallées de Bagnes et d'Entremont, pour concorder avec le nivellement de la route du Grand-Saint-Bernard. Il proposerait dans ces deux vallées la série de stations suivante : Martigny, éventuellement Sembrancher, Orsières, éventuellement Liddes, Bourg Saint-Pierre, éventuellement la Cabane de Valsorey, Champsec, éventuellement Fionney, Mauvoisin, Chanrion, Grand Saint-Bernard et deux stations dans le Val Ferret. La station de Champex serait remise à plus tard, quand on ferait la station astronomique du Catogne. On ferait une détermination de la latitude à Chanrion.

M. Rosenmund fait deux objections aux propositions de M. Riggenschach. D'abord il trouve que son programme comporte trop de stations et il supprimerait celles du Val Ferret. Puis il trouve qu'il vaudrait mieux, en vue de l'unité des travaux de la Commission, ne pas se porter dès maintenant dans l'ouest du Valais, mais achever si possible tout ce qui se trouve aux environs du Simplon. Il ressort du rapport de M. Niethammer qu'il y aurait lieu de refaire des mesures de pendule à plusieurs stations du col du Simplon. M. Rosenmund estime qu'il vaudrait mieux s'en occuper dès cette année. Il y aurait aussi lieu de refaire la station de Sion et peut-être d'achever le haut Valais avant de s'occuper du bas Valais.

M. Riggenschach se rangera volontiers à l'idée de M. Rosenmund ; s'il a proposé de travailler dans le bas Valais, c'était surtout à cause du nivellement de la route du Grand Saint-

Bernard que le Service topographique exécutera cette année. Mais il reconnaît l'avantage qu'il y aurait à refaire les trois stations de Bérisal. Simplon-hospice et Simplon-village. D'autre part, quand la Commission s'occupera du Grand Saint-Bernard, il estime qu'il serait regrettable de ne pas faire de stations dans le Val Ferret.

D'un commun accord, la décision sur cette question est remise à la reprise de la séance.

M. *Wolfer* fait remarquer que M. Weber aura encore du travail pour deux à trois mois à Zurich, mais qu'ensuite il sera entièrement à la disposition de la Commission. Il a, du reste, déjà participé aux mesures avec l'astrolabe à prisme sur lesquelles M. *Wolfer* aura à présenter un rapport aujourd'hui même.

M. *Riggenbach* observe à ce propos que le Service topographique fédéral devait encore exécuter, pour la Commission géodésique, un certain nombre de calculs de coordonnées géodésiques. Cela ne pourra plus avoir lieu, à ce qu'il a appris, et il lui semble que la Commission pourrait charger de ce travail M. Weber, pendant qu'il est encore à Zurich, sous la direction de M. Rosenmund.

Le *Président* ne fera voter sur toutes ces questions que lorsque la Commission sera au clair sur l'ensemble des travaux à exécuter et il donne la parole à M. *Riggenbach* pour son rapport sur les

Publications de la Commission.

Se référant à ce qui avait été décidé à ce sujet dans la 49^e séance ¹, M. *Riggenbach* estime que la Commission dis-

¹ Voir Procès-Verbal de la séance du 23 avril 1904, p. 21 et ss.

pose de matériaux suffisants pour constituer deux volumes de nos publications. L'un, volume X, serait, conformément à la décision prise l'année dernière, consacré aux stations astronomiques, et le suivant, volume XI, aux stations de pendule. D'après le rapport de M. Niethammer, l'ensemble des stations astronomiques pourrait être prêt pour l'impression dans six semaines. Le volume X serait un peu petit, mais on pourrait y joindre les autres manuscrits à publier : les travaux de *Léon Du Pasquier* ; le tableau des *stations astronomiques suisses*, auquel ne manquent que les quelques coordonnées géodésiques que M. Weber pourrait calculer cet été ; puis les rapports de M. Rigggenbach sur les *comparaisons de pendule et de chronomètres* au tunnel du Simplon en 1903 et en 1904 ; les *listes d'expédition* ; enfin les *errata* aux neuf premiers volumes des publications.

M. Rigggenbach estime qu'il faut que ce volume commence à s'imprimer dès cette année et il voudrait que M. Niethammer terminât la rédaction avant d'entreprendre la campagne de l'été. Les stations de pendule qui seraient déterminées au cours de cette campagne seraient réduites dès l'hiver prochain, et l'impression du volume suivant, consacré aux stations de pendule et, en général, aux mesures de la pesanteur, pourrait être commencée immédiatement après.

Cette méthode de publication entraîne naturellement, comme on l'a fait remarquer l'année dernière, l'inconvénient de ne pas faire une publication spéciale relative au Simplon, mais, pour les stations de pendule, l'ordre chronologique est absolument nécessaire. Il y aura, du reste, une certaine unité pour le volume qui leur sera consacré, puisque deux stations de pendule seulement, la Dôle et Burg, ne se trouvent pas dans le Valais.

Le *Président* appuie la proposition de M. Riggenbach. Il insiste sur l'importance qu'il y a à publier au plus tôt les observations faites il y a déjà plusieurs années. Puis cette accumulation de matériaux non publiés est fâcheuse.

La Commission vote la proposition de M. Riggenbach et décide en outre, conformément à l'avis de MM. Rosenmund et Gautier, que le volume contenant les stations de pendule se terminera par un chapitre consacré spécialement à résumer toutes les données relatives au Simplon.

Ces points étant établis, la Commission aborde la question de la répartition du travail entre ses ingénieurs. Un examen plus serré de la situation financière de la Commission, telle que la présente M. Rosenmund, et l'offre faite par M. le Directeur du Service topographique fédéral de faire figurer sur son projet de budget pour l'année 1906 une subvention de fr. 3500 à la Commission géodésique, permettent à celle-ci d'envisager comme possible, pour ces deux années au moins, l'engagement d'un troisième ingénieur, ce qui faciliterait considérablement la distribution du travail. M. Niethammer pourrait continuer le genre d'observations qu'il a faites ces dernières années; M. Weber et le nouvel ingénieur seraient chargés des déterminations de longitude.

A la reprise de la séance la Commission prend les décisions suivantes :

1^o Elle nomme *ingénieur de la Commission*, M. Martin Knapp qui lui est proposé par M. Riggenbach, dont il a été l'élève. M. Knapp est depuis plus d'une année observateur à l'observatoire astrométrique de Heidelberg, mais il a récemment résigné ses fonctions. Il est chaudement recommandé par M. Riggenbach, lequel est chargé, ainsi que le Président et le Secrétaire, de faire les démarches nécessai-

res pour conclure une convention avec lui, aux mêmes conditions que pour M. Weber.

Sur l'avis de M. Rosenmund, les deux nouveaux ingénieurs, MM. Weber et Knapp, seront assurés par la Commission à partir du mois de juillet.

2° Le *programme des travaux de M. Niethammer* est arrêté comme suit : A) Achèvement de la rédaction du volume X des publications de la Commission, consacré aux stations astronomiques déterminées par M. Niethammer. B) Mesures de pendule à Brigue, comme station de raccordement et de contrôle; puis à Bérisal, Simplon-hospice et Simplon-village; puis à Grimsel-hospice, Handeck, Gutannen, Realp, Furka; enfin à Sion et éventuellement à Martigny et à Saint-Maurice, où il avait été décidé antérieurement de refaire la mesure de la pesanteur. C) Préparation de la rédaction du volume XI des Publications.

3° Pour le *programme des travaux de MM. Weber et Knapp*, la Commission, sur la proposition de M. Rebstein, charge MM. Riggenschach et Wolfer de l'élaborer et de le communiquer par circulaire aux autres membres de la Commission.

Il est entendu d'ailleurs que M. Weber est chargé de faire, sous la direction de M. Rosenmund, les calculs des coordonnées géodésiques nécessaires pour compléter la liste des stations astronomiques suisses.

III. — Communications scientifiques.

1. Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.

M. Riggenschach expose que son état de santé ne lui a pas permis de faire avec cet instrument les observations qu'il

avait projetées. M. Niethammer a été empêché, par d'autres travaux, de reprendre des séries d'observations après celle dont il a rendu compte dans la précédente séance. M. Bourgeois ayant eu l'obligeance, d'autre part, d'accéder à la demande de M. Riggenbach que l'astrolabe pût rester en Suisse jusqu'au moment de Pâques, M. Wolfer a eu l'obligeance de venir à Bâle examiner l'instrument, puis il l'a emporté à Zurich où il a fait des observations.

Le *Président* donne la parole à M. *Wolfer* qui présente le rapport suivant :

Nach dem Wunsche der Kommission habe ich in der Zeit vom 4.-14. April d. J., unter Mithülfe von Herrn Ingenieur Weber, in Zürich einige Beobachtungsreihen mit dem *Claude-Driencourt'schen Astrolabe à prisme* ausgeführt, um Anhaltspunkte über die Genauigkeit zu erlangen, die das Instrument für die Bestimmung der Polhöhe gewähren kann. Dieses Element wird hier, nach einer Erweiterung der Gauss'schen Methode, aus Durchgängen einer grösseren Anzahl von Sternen durch den Almukantarat von 30° Zenitdistanz, zugleich mit der Zeit und der konstanten Zenitdistanz selbst gefunden, und die Beobachtung der Durchgänge geschieht in der Weise, dass vermittelt eines vor dem Objektiv des horizontalen, im Azimut frei drehbaren Beobachtungsfernrohres, angebrachten gleichseitigen Prismas zwei Bilder des zu beobachtenden Sternes, ein direktes und ein durch einen Quecksilberhorizont reflektiertes gleichzeitig im Fernrohr erzeugt werden, und dann der Moment beobachtet wird, wo diese beiden gegeneinander laufenden Bilder im Fernrohr zusammenfallen.¹

In Folge von anhaltend bedecktem Himmel sind uns nur vier vollständige Beobachtungsserien gelungen ; drei davon, jede 24 Sterne umfassend, sind von mir ausgeführt, eine vierte mit 12 Sternen von Herrn Weber. Bei dreien dieser Serien stand das Instrument auf festem Steinpfeiler, bei einer vierten auf einfachem hölzernem Dreifuss, dessen Spitzen in dem mit Kies be-

¹ Vergl. Verhandlungen der allg. Conferenz d. int. Erdmess. in Kopenhagen 1903. Bd. I, p. 404.

deckten Boden der Terrasse vor der Sternwarte ruhten. Für die höchst einfache, wenige Minuten erfordernde Berichtigung der Aufstellung des Instrumentes, habe ich statt der daran befindlichen, nicht ganz zuverlässigen kleinen Dosenlibellen ein kurzes Röhrenniveau benutzt, und damit erreicht, dass die Sterne im allgemeinen zur voraus berechneten Zeit am richtigen Orte im Gesichtsfelde des Fernrohres erschienen, ohne dass von den am Fernrohrgestell befindlichen Korrektionsfusschrauben viel Gebrauch gemacht werden musste. Die Aufstellung des Ganzen erweist sich, auch auf transportablem Stativ und bei mehrstündigem Gebrauche, von befriedigender Beständigkeit.

Eine Auswahl der Sterne nach den für die Bestimmung der Polhöhe oder der Zeit günstigsten Azimuten hat nicht stattgefunden, sondern sie sind der Reihe nach so beobachtet worden, wie die zum voraus nach der Sternliste des *Berliner Jahrbuches* hergestellte Ephemeride sie bot; die letztere liefert für die Breite von Zürich pro Stunde durchschnittlich etwa 20 Durchgänge durch den Almukantarat von 30° Zenitdistanz.

Die Berechnung dieser Aufsuchungsephemeride, nämlich der Azimute und Zeiten der Durchgänge durch die Zenitdistanz 30° , ist ziemlich zeitraubend, wenn sie für eine grosse Zahl von Sternen ausgeführt werden muss, selbst dann, wenn man sich auf die Sterngruppen beschränkt, die zu einer bestimmten Jahreszeit den Almukantarat während desjenigen Zeitintervalles der Nacht passieren, das man sich für die Beobachtung vorgesetzt hat. Sie gestaltet sich etwas bequemer, wenn man, nach dem Vorgange der französischen Beobachter, zunächst eine Tafel herstellt, die bei gegebener Breite für die Zenitdistanz 30° und die von Grad zu Grad fortschreitenden Azimute $\pm (0-180)^\circ$ Deklination und Stundenwinkel gibt und aus der man alsdann umgekehrt für die Deklinationen der zu beobachtenden Sterne Azimut und Stundenwinkel interpolieren kann; aber die Herstellung der Hülfs tafel erfordert ebenfalls ziemlich viel Arbeit, und da sie für jede Breite besonders berechnet werden muss, so führt bei einer grösseren Zahl von Stationen verschiedener Breite die direkte Rechnung nicht viel weniger rasch zum Ziele. Am bequemsten dürfte sich ein graphisches Verfahren erweisen, dessen ich mich nachträglich bedient habe, und das auf sehr einfache Art, nur

vermittelt gerader Linien und Kreisen, direkt Azimut und Stundenwinkel mit einer Genauigkeit gibt, die schon bei mässiger Grösse der Zeichnung leicht bis auf 0^o.1 gebracht werden kann, was für Einstellungs Zwecke ausreicht.

Jedenfalls würden diese Vorbereitungsrechnungen, wenn sie für eine beträchtliche Zahl von Stationen durchgeführt werden müssten, einen sehr bedeutenden Teil der Gesamtarbeit ausmachen. Bei dem in Frage stehenden astronomischen Nivellement aber, wo der zu nivellierende Breitenbogen sich von seiner Mitte aus um nicht mehr als ca. 1^o nach Norden und Süden hin erstreckt, würde es, wie eine einfache Rechnung zeigt, vollständig genügen, die Ephemeride für eine Mittelstation zu berechnen und aus ihr alle übrigen vermittelt der Aenderungen von Azimut und Stundenwinkel für eine passend angenommene Einheit des Breitenzuwachses abzuleiten; nur für die Sterne, die den Almukantarat in der Nähe des Meridianes passieren, müsste die Rechnungsweise eine etwas genauere sein; aber es dürfte unter allen Umständen hinreichen, die Ephemeride für Anfang, Mitte und Ende des zu nivellierenden Bogens aufzustellen und für alle Zwischenstationen interpolationsweise zu verfahren.

Die Beobachtung selbst ist die denkbar einfachste; der einzelne Stern erfordert vom Momente der Einstellung am Azimutalkreise bis nach beobachteter Koinzidenz der Bilder weniger als eine Minute, wenn die Aufstellung des Instrumentes soweit berichtigt ist, dass mit dem Aufsuchen der Sterne keine Zeit verloren geht, und überdies ein Gehülfe die Azimute diktiert, die Uhrsekunden angibt und das Aufschreiben besorgt. Die indirekten, vom Quecksilberhorizont reflektierten Bilder sind, selbst auf tragbarem Stativ, sehr gut und von den direkten kaum zu unterscheiden; die Koinzidenz beider, bezw. ihr Durchgang durch dieselbe Horizontale in kleinem gegenseitigem Abstände, lässt sich bei hinreichender Uebung gut auf 0^o.1 schätzen. Bei dunkelm Himmelsgrunde sind Sterne 6. Grösse noch leicht zu beobachten und es dürfte sogar möglich sein, bis zur 7. Grösse zu gehen.

Für die Ableitung der Resultate ist eine rechnermässige Ausgleichung dem von den französischen Beobachtern vorgeschlagenen graphischen Verfahren vorgezogen worden, weil sie mit den Schlusswerten zugleich bestimmte Angaben über deren

Genauigkeit liefert. Der Zeitaufwand ist nicht viel grösser und die Hauptarbeit, die Berechnung der Zenitdistanzen aus den beobachteten Zeiten und angenommenen Näherungswerten der Polhöhe und Uhrkorrektur, bleibt in beiden Fällen die gleiche.

Sind φ_0 , Δt_0 und P_0 diese Näherungswerte für Polhöhe, Uhrkorrektur und den halben Prismenwinkel oder die konstante Zenitdistanz, so berechnet man mit den ersteren und dem Sternort, α , δ , zunächst die Zenitdistanzen der Sterne aus ihren womöglich für den Uhrgang bereits verbesserten Durchgangszeiten t' nach:

$$t' + \Delta t_0 - \alpha = s_0 \text{ und } \cos z_0 = \sin \varphi_0 \sin \delta + \cos \varphi_0 \cos \delta \cos s_0.$$

Alsdann hat man, mit $d\varphi$, $d(\Delta t)$ und dP die Verbesserungen der Näherungswerte, mit r die wahre Refraktion für die Zenitdistanz P_0 , und mit w das Azimut bezeichnend, die Bedingungen:

$$dP - \cos w d\varphi - \sin w \cos \varphi d(\Delta t) = z_0 - r - P_0.$$

Diese Gleichungen sind für sämtliche Sterne angesetzt und dann nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt worden.

Die vier Serien haben so zu den nachstehenden Ergebnissen für den halben Prismenwinkel P und die auf den Meridiankreis Kern reduzierte Polhöhe φ und Uhrkorrektur Δt geführt:

1905 Beob. Standort	Zahl der Sterne	P m. F.	φ m. F.	Δt m. F.	Δt aus Zeitbest. am Mer. Kreis.	Diff.	m. F. einer Bed. gegh.
IV 4 Wolfer Steinfäller .	21	29°53'59."44 ± 0."67	47°22'38."40 ± 1."12	+0m45."21 ± 0."08	+0m45."02	+ 0."19	± 3."16
13 Wolfer »	24	60.31 ± 0.50	38.37 ± 0.72	+1 10.13 ± 0.06	+ 1 9.89	+0.24	± 2.06
13 Weber »	12	61.89 ± 0.74	38.03 ± 1.12	+1 10.59 ± 0.09	+ 1 10.02	+0.57	± 2.17
14 Wolfer Holzdreifuss .	21	59.26 ± 0.43	38.77 ± 0.73	+1 12.81 ± 0.06	+ 1 12.57	+0.24	± 2.02
			38.39				

Die erste Reihe von IV 4 ist unter etwas ungünstigen Verhältnissen beobachtet worden, und der Ausschluss dreier zweifelhaften Sterne würde den m. F. der Polhöhe ebenfalls auf etwa $\pm 0".7$ herabsetzen; das gleiche gilt von der Reihe des Herrn Weber, wegen der geringern Anzahl der Sterne. Uebrigens liessen sich in allen vier Serien durch Ausschluss einiger wenigen,

offenbar fehlerhaften Beobachtungen die mittlern Fehler noch beträchtlich vermindern, und es ist anzunehmen, dass bei einmal erlangter Uebung des Beobachters der m. F. der Polhöhe aus einer Serie von ca. 24 Sternen den Betrag von $\pm 0''.5$ nicht übersteigt. Die Uebereinstimmung der 4 Serienmittel unter sich ist aber noch wesentlich besser und führt auf einen m. F. des einzelnen von nur $\pm 0''.3$. Der schliessliche Mittelwert aus den 4 Serien ($38''.39$) weicht nur um $0''.1$ von dem gegenwärtig für den Meridiankreis Kern angenommenen ($38''.29$) ab. Konstante Fehlerquellen scheinen sich also nicht geltend zu machen, ob-
schon die von mir herrührenden Tageswerte alle etwas zu gross sind und die Möglichkeit persönlicher Auffassungsfehler bei dieser Art von Beobachtungen ziemlich nahe liegt.

Was die Uhrkorrekturen betrifft, so ist deren Genauigkeit aus einer Serie von 24 Sternen hier auf etwa $\pm 0''.06$ zu veranschlagen und wird sich unter günstigen Umständen und mit der nötigen Uebung auf ca. $\pm 0''.04$ bringen lassen. Die gefundenen Werte zeigen aber Unterschiede gegenüber den aus den laufenden Zeitbestimmungen am Meridiankreise interpolierten, die für mich nahe konstant, im Mittel ungefähr $0''.2$, für Herrn Weber noch mehr betragen. Da die Zeitbestimmungen am Meridiankreise von Herrn Assistent Broger gemacht werden, so ist vermutlich ein Teil dieser Differenzen auf Rechnung unserer persönlichen Gleichungen zu setzen; bei der Verschiedenheit der beiderseitigen Beobachtungsweise, am Passageninstrument und am Astrolabe, würde es von besonderem Interesse sein, diese Differenzen für verschiedene Beobachter genauer zu untersuchen, wozu uns leider hier keine Zeit mehr blieb.

Eine von Herrn Dr Niethammer am 17. März in Basel durchgeführte Beobachtungsreihe von 28 Sternen ergibt nach Berechnung von Herrn Ing. Weber die nachstehenden Resultate:
1905 III. 17. Beob. Niethammer, Standort Steinpfeiler, Zahl der Sterne 28.

$$P = 29^{\circ} 56' 55''.37 \pm 0''.52$$

$$q = 47^{\circ} 33' 36''.69 \pm 0''.77$$

$$\Delta t = + 1^m 57' 43'' \pm 0''.08$$

$$\text{m. F. einer Bed. gleichg. } \pm 2''.77$$

während aus den am Basler Meridiankreis gemachten und auf den Beobachtungspfeiler übertragenen Beobachtungen folgt:

$$\varphi = 47^{\circ} 33' 37'' 44 \quad \Delta t = + 4^m 57^s 4$$

Es werden dadurch die von uns gefundenen mittlern Fehlergrößen bestätigt und die Schlusswerte stimmen mit den anderweitig gefundenen noch innerhalb ihrer mittlern Fehler überein.

Nach diesen Ergebnissen ist anzunehmen, dass unter günstigen Bedingungen und bei hinreichender Uebung des Beobachters der mittlere Fehler der Polhöhe aus einer am Astrolabe beobachteten Gruppe von etwa 20 Sternen nicht grösser als $\pm 0''.5$ ausfalle, in Uebereinstimmung mit den Angaben, zu denen Herr Driencourt selbst auf etwas anderem Wege gelangt ist.¹ Eine solche Gruppe von Sternen lässt sich bequem in einer Stunde durchbeobachten und da bei der Mühelosigkeit der Beobachtung in einer einzigen Nacht ohne grosse Anstrengung vier solche Serien absolviert werden können, so würde aus diesen die Polhöhe mit einem m. F. von wenig mehr als $\pm 0''.2$ hervorgehen, was für die Zwecke des astronomischen Nivellements schon nahezu ausreichen dürfte. In *gleich kurzer Zeit* nach einer der übrigen, gegenwärtig auf Feldstationen gewöhnlich angewandten Methoden ein erheblich genaueres Resultat zu erzielen, wird nicht leicht sein, ganz abgesehen davon, dass jede dieser Methoden einen viel komplizierteren Apparat und unter allen Umständen eine feste Aufstellung des Instrumentes auf Steinpfeilern erfordern würde, während hier die Beobachtungen auf dem einfachen Holzstativ sich denen auf Steinpfeilern als ganz gleichwertig erwiesen haben. Für ein Unternehmen, wie das beabsichtigte astronomische Nivellement, das für ca. 50-60 Stationen die Bestimmung der Polhöhe erfordert, ist aber die rasche Erledigung der einzelnen Station ohne zeitraubende Vorbereitungen, soweit es sich um die reine Beobachtungsarbeit handelt, von so grosser Bedeutung, dass das Claude-Driencourt'sche Instrument für diesen Zweck jedenfalls ernstlich in Betracht gezogen zu werden verdient.

(sig.) A. WOLFER.

¹ Vgl. Comptes-rendus CXL, p. 302 und 639.

Le *Président* remercie M. Wolfer de son intéressant rapport et ouvre la discussion sur l'emploi de l'astrolabe à prisme pour le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

M. *Riggenbach* a été heureux d'entendre les conclusions de M. Wolfer et il estime aussi que si l'on peut obtenir la latitude à $\pm 0''.2$ près avec l'astrolabe, c'est très encourageant. Un instrument plus compliqué ne donne pas souvent un meilleur résultat. Quant aux petites améliorations de construction que l'on pourrait désirer, M. Riggenbach a appris par M. le Dr Chappuis que l'on aurait la possibilité de les obtenir.

M. *Gautier* confirme ce fait. Pendant la réunion du Comité international des Poids et Mesures, il a eu l'occasion de revoir M. Bourgeois et il a appris par lui qu'un autre constructeur, M. Jobin, établissait un nouvel astrolabe pour le service géographique de l'armée. M. Gautier a aussi vu M. Jobin et il sait par M. Chappuis que ce praticien distingué se chargerait de construire un astrolabe en modifiant certains détails qui laissent actuellement un peu à désirer.

M. *Wolfer* maintient sa proposition d'employer l'astrolabe à prisme pour le nivellement astronomique.

La Commission décide en conséquence d'entrer en pourparlers avec M. Jobin. Elle charge MM. Wolfer et Riggenbach des négociations et si elles aboutissent, elle décide de commander à M. Jobin un astrolabe à prisme qui servirait pour le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

Sur la proposition de M. Gautier, la Commission décide aussi d'adresser une lettre officielle de remerciements à M. le Commandant Bourgeois pour son obligeance et de le prier d'exprimer aussi la reconnaissance de la Commission à M. le Général Berthaut.

2. Mesure de bases par les fils d'invar.

Pour faire suite aux communications qu'il a déjà faites antérieurement à la Commission sur cette question, M. *Gautier* présente le rapport suivant :

Au cours de la récente session du Comité international des Poids et Mesures à Paris, M. Gautier a eu l'occasion de voir de près le jeu complet des appareils accessoires construits par M. Carpentier pour le Bureau international, pour la mesure des bases par les fils d'invar.

Les membres de la Commission trouveront une description détaillée de tout ce qui concerne les fils et la mesure des bases dans le rapport de M. Benoit au Comité international des Poids et Mesures qui paraîtra prochainement dans le volume des procès-verbaux de la session de 1905 et dans une annexe à ce volume¹.

Cet ensemble d'appareils lui a paru être maintenant arrivé à un degré de fixité et de perfection relative, qui fait que le moment lui semble venu d'en acquérir un jeu complet, si la Commission géodésique se décide à faire une mesure de base, comme la proposition lui en sera faite tout à l'heure. M. Gautier a eu l'occasion, le 15 avril, d'assister à une mesure sur la base établie par le Bureau international dans l'avenue de Saint-Cloud et même de participer à cette mesure. La mesure n'a porté que sur une longueur de 120 mètres. Les mesures à l'aller ont été faites par le personnel du Bureau et la vitesse d'avancement était d'environ 800 mètres à l'heure. Au retour les mesures ont été faites par des membres du Comité, dont M. Gautier, qui opéraient pour la première fois avec ces appareils. La marche a été naturellement plus lente, mais les deux mesures ont concordé à moins d'un dixième de millimètre, ce qui peut être un heureux hasard, mais est néanmoins significatif.

Le coût des appareils qui complèteraient l'équipement de la

¹ Voir effectivement : Comité international des Poids et Mesures, Procès-verbaux des séances, session de 1905, p. 44 à 46, et p. 489, Annexe III. *Les nouveaux appareils pour la mesure rapide des bases géodésiques*, par MM. J.-René Benoit et Ch.-Ed. Guillaume.

Commission pour la mesure des bases par les fils d'invar serait d'environ 2000 francs. Les fils appartenant à la Commission sont toujours au Pavillon de Breteuil. M. Guillaume en a parlé à M. Gautier et comme le Bureau est souvent sollicité de livrer à brève échéance des fils tout prêts, M. Guillaume lui a demandé si la Commission géodésique suisse autoriserait le Bureau, le cas échéant, à disposer de quelques-uns de ses fils à la condition expresse qu'ils seraient, le plus promptement possible, remplacés par des fils d'une valeur égale ou supérieure. M. Gautier ne verrait personnellement aucun inconvénient à donner cette autorisation au Bureau.

M. *Riggenbach* a une proposition à faire à la Commission. Il a eu l'occasion de parler à Bâle avec M. Chappuis de la mesure des bases avec les fils et il a soumis son idée à M. Gautier avant la séance. Il s'agirait d'acquérir les appareils accessoires que la Commission ne possède pas encore et de les employer, dès cette année, à une mesure de base en Suisse. Cette base serait *le tunnel du Simplon* qui vient d'être percé, mais qui ne sera livré à la circulation que, au plus tôt, au courant de cette année. Jamais on n'aura, en Suisse, l'occasion de mesurer une aussi longue base. Ses deux extrémités sont bien déterminées par les observatoires de Brigue et d'Iselle, où les déviations de la verticale sont connues par les travaux de la Commission pendant ces dernières années. Enfin, la jonction de cette longue base au réseau suisse est déjà assurée par la triangulation du Simplon exécutée par M. Rosenmund.

M. *Rosenmund* est vivement intéressé par la proposition de M. *Riggenbach*. La mesure de la longueur du tunnel du Simplon fournirait un contrôle utile pour la longueur des lignes géodésiques qui ont servi de fondement à la triangulation du Simplon. Tant que la construction du tunnel ne sera pas terminée, on ne pourra faire que des tra-

vaux préparatoires. Mais après, il y aura un temps d'arrêt avant l'ouverture de la ligne à l'exploitation, car on doit poser un câble électrique et le Service topographique doit exécuter un nivellement de précision tout le long du tunnel. La mesure du tunnel, envisagé comme une base de vingt kilomètres, pourrait se faire en même temps. Il y aura, d'ailleurs, d'ici là toute une série d'informations à prendre.

M. *Riggenbach* est heureux de l'approbation de M. Rosenmund ; il propose donc que la question soit étudiée de plus près, spécialement par MM. Gautier et Rosenmund qui renseigneront la Commission par correspondance.

Le *Président* estime que l'idée de M. Riggenbach est très intéressante, qu'il y a là une occasion unique pour la Commission de pratiquer la mesure d'une longue base de 20 kilomètres au moyen des fils d'invar et il charge, avec l'approbation de la Commission tout entière, M. Rosenmund de faire les démarches auprès de la Direction des Chemins de fer fédéraux, et M. Gautier de se mettre en relation avec le Bureau international des Poids et Mesures pour l'acquisition éventuelle du matériel nécessaire à mesurer une base dans les conditions particulières où l'on se trouvera dans le tunnel du Simplon. M. Gautier est aussi autorisé à écrire au Bureau international qu'il peut, éventuellement, disposer, en cas de nécessité, d'une partie des fils appartenant à la Commission.

IV. — Rapport financier. Budgets.

M. *Rosenmund* présente le relevé des comptes de la Commission pour l'année 1904. Les comptes, bouclés à la fin de l'année, ont été soumis au Président de la Commission, puis transmis par le Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles au Département fédéral de l'Intérieur.

Sur la proposition du *Président*, la Commission remercie M. *Rosenmund* de sa gestion financière.

géodésique suisse pour l'exercice de 1904.

1904	Dépenses.	Fr. Cent.	Fr. Cent.
31 déc.	<i>Pour l'Ingénieur de la Commission :</i>		
	Traitement de l'ingr. pour 1904 (Niethammer)	3 800 —	
	Indemnité de déplacements pour 1904 . . .	1 490 —	
	Frais de voyage	174 25	
	Frais de bureau, petits achats, etc.	180 30	5 344 55
	<i>Frais des stations :</i>		
	Aides et dépenses des aides (Niethammer) .	498 45	
	Transport des instruments et de la cabane, établissement des stations, magasinage, réparations (Niethammer, Siemens et Halske, Klingelfuess, Preiswerk)	1 845 61	2 344 06
	<i>Acquisition et réparation d'instruments</i> (Bosch, Usteri-Reinacher, Strübin, Bamberg, Démichel, lettres de voiture)		1 823 73
	<i>Frais d'impression :</i> Procès-verbal des séances de 1904 (Attinger, Neuchâtel) . .		171 —
	<i>Séance et réunion de la Commission géodésique suisse en 1904 à Berne et Bâle</i> (Lochmann, Gautier, Rebstein, Rosenmund, Riggensbach, Wolfer)		591 90
	<i>Contribution annuelle à l'Association géodésique internationale pour 1904 (M. 800).</i>		986 60
	<i>Imprévu et divers :</i>		
	Réassurance de l'ingénieur et des aides . . .	82 50	
	Dépenses des membres de la Commission (Lochmann, Riggensbach)	24 65	
	Achat de cartes (Service topogr. fédéral).	29 10	
	Frais de bureau, petits achats, etc. (Service topog. fédéral, Hartmann, Büchler impr., Banque populaire, factages)	130 40	263 65
	Total		44 525 49
1905	<i>Solde à nouveau</i>		6 071 83
26 janvier			47 597 32
	Berne, le 31 janvier 1905.		
	M. ROSENMUND.		
	Vu,		
	Le Président		
	de la Commission géodésique suisse,		
	J.-J. LOCHMANN.		

La Commission fixe ensuite le budget rectifié pour 1905. Elle tient compte des acquisitions éventuelles d'instruments prévues au cours de la séance, astrolabe à prisme, appareils accessoires de la maison Carpentier pour la mesure des bases. Elle décide, en outre, sur la proposition de M. Riggensbach, d'acquérir une deuxième pendule transportable de Riefler pour les mesures de différences de longitude, puis de commander des accumulateurs transportables, différentes caisses d'emballage, etc. ; il faut enfin tenir compte des appareils électriques commandés à la maison Siemens et Halske. Tout cela porte le poste d'acquisition et de réparations d'instruments à un chiffre important. Quant aux cabanes transportables qui seront nécessaires pour installer les instruments de passages dans les stations prévues pour les déterminations de différences de longitude, elles ne seront pas nécessaires cette année et elles figureront au budget de 1906. Il y a enfin à tenir compte de l'éventualité de la mesure du tunnel du Simplon.

Budget rectifié pour 1905.

Recettes

Solde actif de 1904	Fr.	6 071 83
Allocation fédérale pour 1905	»	22 000 —
	Fr.	<u>28 071 83</u>

Dépenses.

Traitement de trois ingénieurs :

1 ^{er} ingénieur	Fr. 3 800 —	
2 ^{me} »	» 2 400 —	
3 ^{me} »	» 1 865 —	Fr. 8 065 —

Frais de bureau et de voyage de trois ingénieurs et des membres de la Commission	» 3 000 —
--	-----------

Frais des stations astronomiques et de pendule	» 2 500 —
--	-----------

Mesure de base : : : :	» 2 000 —
----------------------------------	-----------

Acquisition et réparations d'instruments.	» 7 200 —
---	-----------

Frais d'impression : : : :	» 3 000 —
--------------------------------------	-----------

Séances de la Commission géodésique suisse	» 1 000 —
--	-----------

Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1905	» 986 20
--	----------

Imprévu et divers	» 320 63
-----------------------------	----------

Fr. 28 071 83

Enfin la Commission établit le budget provisoire pour 1906, dans les recettes duquel figure l'allocation offerte, sous réserve de ratification, par le Service topographique fédéral, pour la continuation des mesures de pendule.

Budget provisoire pour 1906.

Recettes.

Allocation fédérale pour 1906	Fr. 22 000 —
Subside du Service topographique fédéral pour mesures de l'intensité de la pesan- teur	» 3 500 —
	<u>Fr. 25 500 —</u>

Dépenses.

Traitement de trois ingénieurs	Fr. 10 425 —
Frais de bureau et de voyage des trois in- génieurs	» 3 500 —
Frais des stations astronomiques et de pendule	» 4 000 —
Acquisition et réparations d'instruments (cabanés transportables)	» 2 500 —
Frais d'impression	» 2 000 —
Séance de la Commission géodésique suisse	» 500 —
Frais de représentation à la Conférence de l'Association géodésique internationale .	» 4 000 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'As- sociation géodésique internationale pour 1906	» 4 000 —
Imprévu et divers	» 575 —
	<u>Fr. 25 500 —</u>

La séance est levée à 5 h. 50.

Le Secrétaire,
R. GAUTIER.

Le Président,
J.-J. LOCHMANN.

TABLE DES MATIÈRES

	Pag.
Adresses des membres de la Commission géodésique suisse	2
<i>Procès-verbal de la Séance du 18 février 1905.</i>	3
Ordre du jour de la séance	3
I. Affaires administratives	3
Augmentation de l'allocation du Département de l'Intérieur	3
Observatoires de Brigue et d'Iselle, etc.	4
II. Rapports des sous-commissions, etc.	5
Rapport de la sous-commission des longitudes.	6
Rapport de la sous-commission du nivellement astronomique du méridien du Gothard	44
Discussion générale sur les deux rapports	45
Rapport sommaire sur l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt	47
Lettre du directeur du Service topographique fédéral pour de- mander une extension des mesures de pendule	49
Discussion sur cette question	22
Nomination d'un deuxième ingénieur	24
Programme pour la détermination des différences de longitude, station du Gurten, etc.	24
III. Communications diverses	25
Fils d'invar de la Commission, lettre de M. Young, rapport du Service topographique sur les nivellements de 1893 à 1903. . .	25

	Pag.
<i>Procès-verbal de la séance du 6 mai 1905.</i>	27
Ordre du jour de la séance	27
I. Affaires administratives	27
Nomination de M. Weber comme ingénieur, etc.	27
Observatoires de Brigue et d'Iselle	28
Demande du Bureau de l'Association géodésique internationale relative à la prorogation de la Convention de 1895 pour dix années nouvelles.	29
Station astronomique du Gurten	29
Publication du rapport du Service topographique	30
II. Travaux géodésiques	30
Extrait du rapport de M. Niethammer sur les travaux géodésiques de 1904	30
Discussion sur les travaux de 1904	39
Discussion sur le programme de 1905	44
Publications de la Commission. Décisions sur les volumes X et XI	43
Nomination d'un troisième ingénieur	45
Fixation du programme des travaux pour 1905	46
III. Communications scientifiques	46
1. Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt	46
Rapport de M. Wolfer sur les observations faites à Zurich	47
Discussion et négociations pour l'acquisition d'un astrolabe	53
2. Mesures de bases par les fils d'invar	54
Communication de M. Gautier sur les appareils Carpentier pour mesurer les bases avec les fils d'invar	54
Proposition de M. Riggensbach de mesurer par ce procédé le tun- nel du Simplon	55
Discussion et mesures prises en vue d'assurer cette mesure	55
IV. Rapport financier, budgets	57
Tableau des comptes de l'exercice 1904.	58
Budget rectifié pour 1905.	60
Budget provisoire pour 1906.	62

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

ANNEXE

AU

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

POUR L'ANNÉE 1905

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

EN 1905

NEUCHÂTEL

IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1906

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

PUBLIÉES PAR LE

Dr L. ARNDT, directeur de l'Observatoire

Les pages suivantes contiennent les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Neuchâtel pendant l'année 1905 ainsi que leurs résumés.

A titre de comparaison, nous ajoutons, comme précédemment, les résumés des observations météorologiques faites à Chaumont, Cernier, La Chaux-de-Fonds et à La Brévine et les résultats des observations pluviométriques de 16 stations réparties sur le territoire de notre canton. La Direction du Bureau météorologique central, à Zurich, a bien voulu mettre ces résumés à notre disposition.

Nos instruments météorologiques ainsi que nos observations n'ont pas subi de modifications pendant la dernière année. Les observations se font, comme d'habitude, à 7 h. du matin, à 1 h. et à 9 h. du soir, temps moyen de l'Observatoire. Les indications d'heure sur les pages « Remarques » sont aussi faites en temps moyen qui retarde de 32^m 10^s sur l'heure de l'Europe centrale.

Les corrections pour réduire la pression atmosphérique observée à la pesanteur normale ne sont pas appliquées dans les tableaux.

Température

Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles des températures sont consignées dans le tableau suivant. Elles ont été calculées d'après la combinaison $\frac{1}{4}$ (7 h. + 1 h. + 2 + 9 h.).

TEMPÉRATURE MOYENNE

	Neuchâtel	Chamont	Cernier	La Chaux-de-Fonds	La Brévine
ALTITUDE	488 m.	1128 m.	800 m.	990 m.	1080 m.
1905	0	0	0	0	0
Janvier	- 2.2	- 4.8	- 3.8	- 4.9	- 6.4
Février	0.9	- 2.8	- 1.0	- 2.3	- 4.4
Mars.	5.5	1.0	3.2	2.5	1.2
Avril	9.1	4.1	6.9	5.4	3.9
Mai	11.8	6.6	9.6	7.9	6.9
Juin	17.2	12.4	15.1	13.7	12.3
Juillet	21.4	16.8	18.5	17.6	15.9
Août.	17.8	14.1	15.4	14.5	13.1
Septembre	14.1	9.7	12.3	11.2	10.3
Octobre	5.2	0.4	2.8	1.4	0.3
Novembre	3.9	0.0	2.3	1.8	0.5
Décembre	0.7	- 1.7	- 0.9	- 1.1	- 1.9
Année	8.79	4.65	6.70	5.64	4.31

Réunies par saisons, nous trouvons les valeurs suivantes :

1905	HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE
	Déc., janv., févr.	Mars, avril, mai	Juin, juill., août	Sept., octob., nov.
Neuchâtel . . .	0.2	8.8	18.8	7.7
Chaumont . . .	—2.8	3.9	14.4	3.4
Cernier	—1.7	6.6	16.3	5.8
La Chaux-de-Fonds	—2.8	5.3	15.3	4.8
La Brévine . . .	—4.6	4.0	13.8	3.7

Les températures extrêmes ont été observées, en 1905, comme suit :

Le *maximum absolu* :

A Neuchâtel	33.6	le 4 juillet
Chaumont	28.5	»
Cernier	29.5	»
La Chaux-de-Fonds .	28.5	le 3 »
La Brévine	29.4	le 4 »

Le *minimum absolu* :

A Neuchâtel	—16.4	le 3 janvier
Chaumont	—18.0	les 2 et 3 janvier
Cernier	—15.8	le 2 »
La Chaux-de-Fonds	—19.8	les 2 et 3 »
La Brévine	—22.0	le 14 février

En 1905, on a compté à Neuchâtel 58 jours d'été ou jours pendant lesquels la température a atteint ou dépassé 25° C. (mai, 2; juin, 11; juillet, 27; août, 15; septembre, 3). Le nombre de jours pendant lesquels la température est restée en dessous de 0 degré, ou jours d'hiver, était 20 (janvier, 11; février, 1; novembre, 1; décembre, 7). Le nombre de jours de gelée était 107 (janvier, 29; février, 26; mars, 9; avril, 2; octobre, 11; novembre, 9; décembre, 21). La dernière gelée a eu lieu le 9 avril et la première de l'hiver suivant le 18 octobre. Quant aux périodes de froid, nous avons compté au mois de janvier trois périodes (de 5 jours, de 4 jours et de 2 jours) et au mois de décembre une période de 4 jours, pendant lesquelles la température est restée constamment en dessous de 0 degré.

Pluie, orages

Les quantités d'eau tombée en 1905 sous forme de pluie ou de neige étaient pour les cinq stations principales de notre canton :

A Neuchâtel . . .	775 ^{mm} ;	130	jours de pluie
Chaumont . . .	1102 »	133	»
Cernier . . .	1210 »	145	»
La Chaux-de-Fonds	1535 »	182	»
La Brévine . . .	1452 »	167	»

en comptant comme jour de pluie toute journée où l'on a recueilli au moins 0^{mm},1 d'eau. Les quantités mensuelles sont indiquées dans le tableau comparatif de la page 9.

Nous avons noté 39 jours d'orages et 7 jours où des éclairs ont été observés. Les jours d'orage se répartissent sur les différents mois comme suit : avril, 2; mai, 4; juin, 14; juillet, 6; août, 9; septembre, 4. Dans 13 cas les orages montaient au SW sur l'horizon et passaient par le Sud; dans 15 cas des orages furent constatés au Nord-Ouest et passaient par le Nord dans le Jura; 4 orages venaient de l'Ouest (Val-de-Travers) et dans 7 cas on constatait la présence d'un orage au Nord-Ouest et au Sud-Ouest à la fois ou se succédant à peu de distance.

Entre midi et 3 h., les orages au NW prévalaient; entre 3 h. et 6 h., un nombre presque égal d'orage au NW et SW se montrait à l'horizon et entre 6 h. et 9 h., les orages qui passaient au Sud étaient plus nombreux.

Le nombre de jours où des orages passaient par le zénith de l'Observatoire en nous laissant une quantité de pluie plus ou moins forte, était de 14.

Huit de ces orages venaient du SW, longeant le Jura: 4 débouchaient du Val-de-Travers (W) et un seul a été noté comme venant du NW.

Les plus fortes chutes de pluie pendant les orages étaient 21^{mm} en 30 minutes (27 juin), 23^{mm} en 45 minutes (5 juin) et 21^{mm} en 150 minutes (16 juillet).

Pendant l'orage du 4 juillet, notre thermomètre-enregistreur accusait une chute de température de 12° 8: depuis 33° à 4 h. s., jusqu'à 20° 2 à 5 h. 15 m. s., les variations du baromètre étaient moins fortes que pendant l'orage du 5 juillet, où le barographe oscillait entre 716^{mm} et 721^{mm}.

Les premières manifestations électriques dans l'atmosphère furent observées le 11 avril et les dernières le 29 septembre.

Quant à la transparence de l'atmosphère, le journal météorologique de l'Observatoire indique 55 jours où les Alpes étaient visibles. C'était surtout pendant les mois de mars et d'avril (23 jours) que nous avons pu admirer ce beau panorama. Les mois de mai (2), juin (1), juillet (0) étaient les mois les moins privilégiés.

Durée d'insolation

La durée d'insolation est enregistrée à l'Observatoire et à La Chaux-de-Fonds, au moyen d'un héliographe système « Campbell-Stokes ».

Voici les résumés mensuels, en heures :

1905	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Neuchâtel . . .	74.1 ₃	101.0 ₃	98.8 ₃	140.0	166.8	228.0
La Chaux-de-Fonds	80.8	82.7	88.7	111.6	151.8	196.5

1905	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
Neuchâtel . . .	306.5 ₃	195.3 ₅	109.5 ₃	103.7	44.3 ₃	23.0 ₃
La Chaux de Fonds	308.2	199.2	101.8	87.2	53.8	106.8

La durée totale d'insolation en 1905 était :

A Neuchâtel.	1591.4 heures
La Chaux-de-Fonds. . .	1569.1 »

Pour les saisons nous trouvons :

1905	HIVER Déc., janv., fevr. heures	PRINTEMPS Mars, avril, mai heures	ÉTÉ Juin, juillet, août heures	AUTOMNE Sept., octob., nov. heures
Neuchâtel . . .	181.6 ₃	405.6 ₅	729.9	257.6
La Chaux-de-Fonds	240.0	352.1	703.9	242.8

Les durées moyennes d'insolation pendant les heures de la journée ont été trouvées comme suit :

DURÉE MOYENNE HORAIRE D'INSOLATION

1905 — NEUCHÂTEL (Observatoire)

Mois	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Somme
Janvier.	—	—	—	—	0.17	0.38	0.50	0.40	0.32	0.29	0.23	0.19	0.01	—	—	—	—
Février.	—	—	—	0.29	.20	.34	.40	.45	.49	.54	.53	.12	—	—	—	—	—
Mars.	—	—	0.01	.23	.32	.36	.33	.36	.35	.34	.33	.29	.24	0.02	—	—	—
Avril.	—	0.01	.19	.41	.46	.56	.49	.50	.56	.49	.43	.31	.17	.06	0.01	—	—
Mai.	—	.21	.33	.36	.50	.52	.56	.57	.45	.52	.41	.33	.29	.25	.08	—	—
Juin.	—	.31	.55	.58	.61	.71	.75	.71	.75	.59	.56	.56	.41	.34	.27	—	—
Juillet.	—	.42	.73	.77	.83	.84	.79	.87	.85	.79	.81	.70	.59	.52	.34	—	—
Août.	—	.09	.41	.49	.58	.56	.58	.60	.60	.53	.50	.51	.39	.36	.08	—	—
Septemb.	—	—	.05	.25	.28	.36	.39	.40	.37	.37	.39	.39	.28	.09	—	—	—
Octobre.	—	—	.01	.11	.24	.41	.50	.52	.48	.42	.35	.21	.08	—	—	—	—
Novembre	—	—	—	.01	.13	.17	.24	.20	.19	.28	.15	.09	.02	—	—	—	—
Décembre	—	—	—	—	.05	.09	.13	.14	.11	.14	.08	—	—	—	—	—	—
Moyenne.	—	0.09	0.19	0.29	0.36	0.44	0.47	0.48	0.46	0.44	0.40	0.30	0.21	0.14	0.06	—	—

1905 — LA CHAUX-DE-FONDS

Mois	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Somme
Janvier.	—	—	—	—	0.14	0.28	0.35	0.43	0.43	0.39	0.31	0.26	0.01	—	—	—	—
Février.	—	—	—	—	.09	.25	.40	.40	.40	.41	.44	.42	.16	—	—	—	—
Mars.	—	—	—	0.08	.19	.29	.29	.34	.37	.32	.34	.28	.31	0.04	—	—	—
Avril.	—	—	0.15	.29	.40	.42	.38	.35	.42	.36	.32	.29	.23	.08	0.01	—	—
Mai.	—	0.25	.34	.33	.39	.43	.41	.38	.41	.42	.39	.39	.30	.27	.19	—	—
Juin.	0.01	.28	.44	.54	.55	.61	.45	.49	.53	.51	.51	.45	.46	.36	.33	0.02	—
Juillet.	0.01	.48	.73	.73	.77	.79	.78	.79	.78	.77	.80	.76	.64	.60	.49	—	—
Août.	—	.21	.42	.55	.57	.55	.51	.54	.50	.46	.49	.49	.56	.43	.13	—	—
Septemb.	—	—	.08	.38	.38	.43	.37	.31	.21	.24	.33	.31	.24	.09	—	—	—
Octobre.	—	—	—	.03	.13	.32	.42	.41	.37	.37	.36	.26	.14	—	—	—	—
Novembre	—	—	—	.01	.10	.14	.29	.26	.26	.25	.27	.20	.02	—	—	—	—
Décembre	—	—	—	—	.06	.27	.48	.55	.58	.59	.59	.32	—	—	—	—	—
Moyenne.	—	0.10	0.18	0.24	0.31	0.40	0.43	0.41	0.44	0.42	0.43	0.37	0.26	0.16	0.10	—	—

QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE EN FORME DE PLUIE OU DE NEIGE, EN MILLIMÈTRES

1905

LOCALITÉS	Altitude	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	Nombre de jours
Les Brenets	ca 850	119	41	149	152	103	106	89	241	159	115	165	73	1515	182
La Claux-de-Fonds	990	124	42	152	190	102	91	59	266	151	127	157	71	1555	171
Saint-Sulpice	ca 760	103	50	167	144	120	107	87	236	156	106	181	76	1516	160
Gouvet	ca 750	82	27	133	148	103	86	67	231	130	93	155	59	1314	156
Boudry	ca 450	40	9	70	131	92	73	51	202	168	58	125	17	1039	110
Serrières	ca 470	48	10	93	70	43	86	47	172	123	49	110	29	880	120
Neuchâtel	188	55	17	106	84	53	111	46	183	150	61	115	45	1026	130
Chamblézien	ca 743	67	22	144	145	72	89	50	207	132	99	167	56	1250	141
La Brévine	1080	87	38	177	173	115	102	72	255	130	116	142	65	1472	167
Les Ponts	1020	84	53	161	217	176	151	61	267	214	143	137	57	1721	161
Tête-de-Rang	ca 1435	131	10	203	151	81			50	178	79	78			
Chauxmont	1128	49	19	131	99	68	143	51	210	156	117	181	47	1274	133
Dombresson	710	67	28	107	77	57	95	75	182	124	70	122	51	1055	137
Gornier	800	111	32	132	91	69	114	53	191	124	110	135	58	1223	145
Fontainemelon	ca 870	135	51	169	179	90	117	43	227	152	134	192	60	1549	162
Valangin	ca 655	78	40	78	113	77	128	37	183	137	73	116	31	1091	155

MOYENNES ANNUELLES — 1905

TEMPÉRATURE												Pressions atm. moyennes
Altitude	7 h.		1 h.		9 h.	Moy. 1/2 (7, 1, 2-9)	Minimum Jour		Maximum Jour		Mois	mm.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°		
Neuchâtel (Observatoire).	488	6.8	11.6	8.4	8.8	- 16.1	3	33.6	4	VII	720.3	
Chauxmont	1128	3 3	7.4	4.0	4.7	- 18.0	2 3	28.5	4	VII	666.3	
Gernier	800	5.4	9.7	5.8	6.7	- 15.8	1 2	29.5	4	VII	—	
La Chaux-de-Fonds . . .	990	4.2	8.5	4.9	5.6	- 19.8	2 3	28.5	5	VII	—	
La Brévine	1089	2.6	7.4	3.6	4.3	- 22.0	14	29.4	4	VII	669.3	
HUMIDITÉ RELATIVE												Eau tombée (pluie, neige)
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION		Somme	mm.	
Neuchâtel (Observatoire).	88	70	81	79	7.2	6.8	6.6	6.9	Heures	1591.4	1026	
Chauxmont	83	79	80	81	7.7	6.8	6.7	7.1	—	—	1274	
Gernier	—	—	—	—	6.3	6.5	5.5	6.1	—	—	1223	
La Chaux-de-Fonds . . .	87	68	87	81	6.3	6.6	5.6	6.2	1569.1	1535	1472	
La Brévine	—	—	—	—	6.0	6.3	5.5	5.9	—	—	—	
FRÉQUENCE DU VENT												
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme				
86	252	57	36	21	240	105	106	195				
157	170	51	2	0	2	160	531	42				
18	22	61	6	25	49	161	52	718				
15	271	23	21	101	462	15	11	176				
6	120	10	50	42	169	0	12	686				

REMARQUES

1905 — JANVIER

- Le 1^{er}, neige fine pendant la nuit.
 2, le lac *fume*.
 3, le lac *fume*.
 4, neige fine intermittente jusqu'à 4 h. du soir; faible brise SW. sur le lac à 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin.
 5, flocons de neige fine entre 9 h. et 10 h. du matin; fort vent d'Ouest le soir et pluie à partir de 7 h. du soir.
 6, pluie pendant la nuit et neige fine mêlée de pluie fine intermit. dès 10 h. $\frac{1}{2}$ du m.; la neige a presque disparu le matin; brouillard *sur* Chaumont à 7 h. du m. et *en bas* Chaumont à 1 h.
 7, pluie intermittente jusqu'à 1 h. $\frac{1}{4}$ du soir; soleil perce par moments à partir de 9 h. $\frac{3}{4}$; à 3 h. $\frac{1}{2}$ le vent tourne au NW.
 8, toutes les Alpes visibles.
 9, givre sur le sol; toutes les Alpes visibles, surtout pendant l'après-midi; brises SW. et SE. sur le lac à 8 h. du matin; assez fort vent SW. à partir de 12 h.
 10, très fort vent d'Ouest pendant la nuit avec neige intermittente jusqu'à 1 h. du soir; environ 3 cm. de neige fraîche à 7 h. du matin; soleil perce par moments à partir de 10 h.; le ciel s'éclaircit complètement vers 6 h. du soir.
 11, toutes les Alpes visibles le matin et le soir; faible brise SW. sur le lac à 1 h.
 12, toutes les Alpes visibles; le ciel se couvre vers 4 h. $\frac{1}{2}$; quelques gouttes de pluie entre 4 h. et 5 h.
 13, toutes les Alpes visibles; assez fort Joran de 3 h. $\frac{3}{4}$ à 4 h. $\frac{1}{2}$.
 14, toutes les Alpes visibles.
 15, toutes les Alpes visibles; le ciel se couvre après 8 h. du soir.
 16, neige fine de 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin à 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir; environ 5 cm. de neige fraîche à 1 h. et 15 cm. à 4 h. du soir.
 17, brouillard en bas Chaumont; vent NE. à 3 h. et d'Ouest à 5 h.
 18, neige fine intermittente tout le jour; assez fort vent NE. à 4 h. $\frac{1}{2}$.
 19, neige fine intermit. jusqu'à 9 h. du m.; brouillard sur Chaumont.
 20, brouillard sur Chaumont et sur le lac à 1 h.
 21, brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.
 22, brouillard et givre sur le sol tout le jour.
 23, brouillard et givre sur le sol tout le jour, épais le soir.
 24, brouillard et givre sur le sol à 7 h.; après 7 h. $\frac{1}{2}$ le brouillard se dissipe pour un instant et complètement entre 12 h. et 1 h.; neige fine intermittente à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
 25, brouillard et givre sur le sol le matin et en bas Chaumont à 1 h.; le brouillard se lève après 4 h. du soir.
 26, fort Joran de 10 h. $\frac{1}{4}$ à 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin; le ciel s'éclaircit après 8 h. du matin, se couvre vers 12 h. et devient de nouveau clair depuis 5 h. $\frac{1}{4}$ du soir.
 27, Alpes bern. et frib. visibles le matin et toutes les Alpes le soir.
 28, neige fine intermittente jusqu'à 12 h.; soleil visible un moment vers 2 h.; le ciel s'éclaircit vers 7 h. du soir.
 29, le ciel se couvre vers 7 h. du soir.
 30, brise W. sur le lac à 8 h. du matin, SW. à 1 h. et NE. à 3 h.
 31, fort vent d'Ouest dès 6 h. du m.; flocons de neige fine intermit. de 10 h. à 1 h. $\frac{1}{2}$; soleil visible par petits moments dès 3 h. $\frac{1}{2}$.

1905 — JANVIER

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +			
	Thermomètre sec					Therm. extr.		Thermomètre humide			700 ^{mm} +			
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	8.9	9.1	12.5	10.2	12.5	7.0	9.6	10.2	13.0	10.9	24.4	26.6	29.9	27.0
2	14.9	12.4	14.5	13.9	15.0	10.0	15.4	13.2	15.2	14.6	28.1	28.4	28.5	28.3
3	16.3	12.7	14.7	14.6	16.4	10.6	16.8	13.2	14.8	14.9	28.1	27.1	28.2	27.8
4	10.0	5.9	2.2	6.0	14.7	1.5	10.2	6.2	2.6	6.3	27.7	26.6	26.3	26.9
5	0.3	2.3	2.2	1.6	2.5	3.3	0.4	1.5	1.8	1.0	23.8	21.7	18.8	21.4
6	1.7	1.3	1.7	1.6	0.5	3.3	1.2	1.1	1.6	1.3	18.3	17.1	15.0	16.8
7	6.1	6.4	3.4	5.3	1.3	8.8	5.0	4.2	1.3	3.5	17.1	21.9	27.6	22.2
8	1.2	3.8	0.8	0.6	2.5	4.7	1.9	1.9	1.5	0.5	31.3	30.7	31.1	31.0
9	3.5	6.7	9.0	4.1	4.1	9.7	3.6	3.5	4.0	1.3	29.7	27.6	24.6	27.3
10	0.1	0.8	3.2	0.8	3.8	2.3	0.0	0.6	3.6	1.4	28.5	30.7	32.5	30.6
11	6.7	1.1	3.1	3.6	7.3	0.7	7.0	2.4	3.6	4.3	30.6	28.2	27.0	28.6
12	0.4	4.8	2.8	2.7	4.9	6.5	0.8	1.3	1.5	0.7	25.9	25.3	27.9	26.4
13	1.1	4.4	2.5	1.0	3.0	5.7	0.2	2.2	3.4	0.3	29.2	29.0	29.4	29.2
14	2.5	1.2	2.6	1.3	5.0	2.2	3.2	0.7	4.2	2.7	28.6	26.9	25.0	26.8
15	8.5	5.1	8.8	7.5	9.1	2.0	9.4	6.6	9.8	8.6	23.2	20.8	19.2	21.1
16	9.2	7.1	5.5	7.3	9.6	4.4	9.6	7.4	5.6	7.5	16.7	16.6	14.7	16.0
17	4.6	1.9	1.0	2.5	7.0	0.7	4.7	2.3	1.3	2.8	09.4	07.2	07.3	08.0
18	1.2	0.3	0.5	0.5	2.0	1.8	1.3	0.1	0.8	0.7	09.9	12.3	17.3	13.2
19	0.8	1.7	2.5	1.7	4.0	0.4	1.0	2.2	3.0	2.1	19.3	20.4	22.1	20.6
20	3.5	2.0	1.7	2.4	4.0	0.6	4.0	2.8	2.4	3.1	23.1	22.7	23.2	23.0
21	2.3	1.2	2.5	2.0	2.9	1.3	2.7	1.7	2.6	2.3	23.0	23.4	25.0	23.8
22	4.6	2.6	4.1	3.8	5.2	1.8	4.7	2.7	4.2	3.9	26.8	27.6	29.5	28.0
23	4.4	3.0	4.3	3.9	5.1	1.4	4.5	3.1	4.4	4.0	30.9	30.7	30.8	30.8
24	6.4	3.1	1.7	3.7	6.6	0.3	6.5	3.4	2.0	4.0	30.1	30.0	29.2	29.8
25	0.9	0.5	1.1	0.2	4.0	3.0	1.0	0.2	0.8	0.0	29.4	28.9	28.4	28.9
26	3.3	2.3	1.9	1.2	2.3	4.5	1.6	0.4	3.6	0.8	28.7	29.7	32.0	30.1
27	2.8	0.1	3.4	2.0	4.2	1.7	4.0	1.8	5.2	3.7	34.6	35.8	37.8	36.1
28	4.1	2.0	0.6	2.2	6.2	1.0	4.6	2.7	1.6	3.0	38.3	38.5	38.9	38.6
29	0.6	4.5	2.1	2.4	2.5	6.0	1.2	2.6	1.0	0.8	38.1	38.0	38.9	38.3
30	0.8	2.7	0.1	0.7	1.9	4.7	1.8	0.9	0.2	0.4	35.6	33.8	31.4	33.6
31	0.4	1.1	2.1	1.2	2.7	3.5	0.4	0.1	0.6	0.0	27.3	28.5	30.4	28.7
Moy.	3.36	0.89	2.26	2.17	5.46	1.12	3.96	2.08	3.10	3.04	26.31	26.22	26.71	26.42

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %			VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 tout à fait couvert				Durée d'insolation heures	Eau tombée en 24 h. m. le lendemain.	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne					
1	82	70	86	79	NE 3	NE 3	NE 3	6	5	8	2.9		
2	83	75	75	78	E 3	E 3	NE 3	0	3	2	3.9		
3	82	86	100	89	NE 2	NE 2	NE 1	0	6	3	0.5		
4	97	95	94	95	SW 0	SW 0	W 1	10	10	10		2.3	
5	88	88	95	90	SW 2	SW 2	SW 3	10	10	10		3.6	
6	93	98	100	97	W 3	SW 3	SW 3	10	10	10		19.8	
7	85	70	68	74	SW 2	SW 3	NW 1	8	10	10		1.8	
8	89	71	89	83	NE 1	NE 1	NE 0	0	0	2		2.75	
9	100	57	39	65	SW 2	SW 2	SW 3	0	3	0		6.75	
10	100	78	94	91	W 2	W 2	NE 1	0	10	10		4.2	
11	95	78	92	88	S 1	S 1	W 0	0	0	0		1.4	
12	81	50	81	71	SW 1	SW 1	W 1	0	4	2		5.4	
13	79	68	84	77	SE 1	SE 1	NE 0	0	8	2		7.4	
14	87	70	70	76	E 3	E 3	NE 3	0	0	0		7.4	
15	77	68	74	73	NE 3	NE 3	NE 3	0	0	0		7.5	
16	91	94	100	95	NE 1	NE 1	NE 0	8	10	10		11.6	
17	100	94	96	97	NE 0	NE 0	NE 0	10	10	10		1.2	
18	100	94	97	97	SE 0	SE 0	NE 0	10	10	10		4.7	
19	98	92	92	94	NE 0	NE 2	NE 2	10	10	10		0.5	
20	92	86	88	89	NE 1	NE 1	NE 1	10	10	10			
21	94	92	100	95	W 1	SW 1	NE 0	10	10	10			
22	100	100	100	100	NE 0	NE 0	NE 0	10	10	10			
23	100	100	100	100	NE 0	NE 0	NE 0	10	10	10		1.0	
24	100	96	96	97	SE 0	SE 0	W 1	9	10	10			
25	100	96	96	97	SE 0	SE 0	W 1	10	10	10			
26	74	56	69	66	E 2	E 2	NE 2	0	10	8		3.1	
27	77	68	64	70	NE 3	NE 3	NE 1	0	8	7		5.1	
28	91	88	83	87	W 1	NE 0	NE 2	5	10	10		0.5	
29	71	72	83	75	E 1	E 1	NW 1	2	4	2		5.6	
30	83	72	96	84	NE 0	NE 2	NE 1	10	2	8		1.2	
31	87	80	76	81	SW 2	SW 2	W 1	10	10	10		0.1	
Mois	89.5	80.7	86.4	85.5				6.2	7.2	6.9		74.15	Somme

MOYENNES MENSUELLES — JANVIER 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR													PRESSION ATM. MOYENNES		
Altitude	7 h.		1 h.		9 h.		Moy. 1/4(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour				
	0		0		0		0		0		0				
	- 3.4 - 5.9 - 5.1 - 6.1 - 7.6		- 0.9 - 2.1 - 1.8 - 1.9 - 3.8		- 2.3 - 5.7 - 4.1 - 5.7 - 7.1		- 2.2 - 4.8 - 3.8 - 4.9 - 6.4		- 16.4 - 18.0 - 15.8 - 19.8 - 21.2		9.7 7.0 4.6 7.4 5.0				
Neuchâtel (Observatoire) .	488													726.4	
Chamont	1128													670.1	
Cernier	800													-	
La Chaux-de-Fonds	990													681.6	
La Brévine	1089													673.1	
HUMIDITÉ RELATIVE													Eau tombée. (pluie, neige)		
7 h.		9 h.		Moy.		7 h.		1 h.		9 h.		Moy.		Somme	
1 h.		9 h.		Moy.		1 h.		9 h.		Moy.		Heures			
81 78 - 78 -		86 80 - 88 -		85 79 - 85 -		7.2 6.5 6.2 6.3 5.5		6.9 6.1 5.9 5.9 5.6		6.2 5.4 5.3 5.5 4.5					6.8 6.0 5.8 5.9 5.2
Neuchâtel (Observatoire) .															74.1;
Chamont	89														55
Cernier	80														49
La Chaux-de-Fonds	-														111
La Brévine	89														124
	-													87	
FRÉQUENCE DU VENT													Calme		
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.								
0	30	5	1	2	15	9	2	29							
34	17	13	0	0	2	12	14	1							
2	2	9	1	4	2	5	0	68							
0	33	0	0	6	38	0	0	16							
1	15	0	6	1	12	0	0	58							
Neuchâtel (Observatoire) .															
Chamont															
Cernier															
La Chaux-de-Fonds															
La Brévine															

REMARQUES

1905 — FÉVRIER

- 2, pluie fine intermittente tout le jour: soleil visible quelques instants pendant la matinée; brouillard sur Chaumont à 1 h.
- 3, neige fine intermittente jusqu'à 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir, mêlée de pluie pendant la nuit; soleil visible par moments; le ciel s'éclaircit vers 3 h. $\frac{1}{2}$ et se couvre de nouveau vers 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 4, toutes les Alpes visibles le soir.
- 5, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
- 6, gelée blanche le matin; brouillard sur Chaumont le matin; toutes les Alpes visibles le soir.
- 7, brouillard et givre sur le sol jusqu'à 10 h. du matin et sur le lac à 1 h.
- 8, nuages à l'horizon le matin; les sommets des Alpes visibles à travers la brume l'après-midi.
- 9, brouillard sur Chaumont le matin; le ciel s'éclaircit complètement vers 2 h. et se couvre de nouveau vers 6 h. du soir.
- 10, givre sur le sol le matin; nuages à l'horizon SE.; brouillard de 8 h. à 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin et sur le lac à 1 h.; vent SW. l'après-midi.
- 11, brouillard et givre sur le sol le matin; vent SW. à partir de 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin; le ciel s'éclaircit vers 9 h. du soir.
- 12, flocons de neige fine intermittente pendant la nuit et tout le jour; quelques millimètres de neige le soir.
- 13, le ciel s'éclaircit complètement pendant l'après-midi.
- 14, neige fine intermittente à partir de 12 h. $\frac{1}{4}$.
- 16, soleil visible par moments à partir de 11 h. $\frac{1}{4}$.
- 17, brouillard et givre sur le sol jusqu'à 11 h. du matin; le ciel s'éclaircit pour un moment après 4 h. du soir.
- 19, neige fine pendant la nuit et pluie fine intermittente tout le jour mêlée de flocons de neige par moments.
- 20, neige fine intermittente pendant la nuit et jusqu'à 1 h. et à partir de 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir; fort joran de 2 h. $\frac{3}{4}$ à 7 h. du soir.
- 21, forte bise à partir de 8 h. du matin.
- 22, brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin; soleil visible par instants à partir de 12 h. $\frac{1}{2}$ et le ciel s'éclaircit par moments à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$; la bise tombe vers le soir.
- 23, vent SE. à 10 h. du matin.
- 24, gelée blanche le matin; brouillard en bas Chaumont à 7 h. du matin; soleil perce après 11 h. et le ciel s'éclaircit vers 12 h.
- 25, gelée blanche le matin.
- 27, pluie fine intermittente mêlée de neige depuis 5 h. $\frac{1}{4}$ du m. jusqu'à 3 h. du soir; le ciel s'éclaircit par moments le soir.
- 28, neige fine intermittente de 6 h. à 9 h. du matin et de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir; soleil perce par moments après 10 h.

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES - FÉVRIER 1905

[illegible]

REMARQUES

1905 — MARS

- Le 1^{er}, toutes les Alpes visibles.
2, pluie fine intermittente tout le jour mêlée de flocons de neige fine par moments.
3, assez fort vent du Nord de 2 h. $\frac{1}{2}$ à 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
4, flocons de neige fine de 8 h. $\frac{1}{2}$ à 10 h. du matin.
5, pluie fine pendant la nuit.
6, temps brumeux le matin; soleil perce à 2 h. $\frac{1}{2}$.
7, pluie fine intermittente tout le jour.
8, pluie intermittente mêlée de flocons de neige fine tout le jour.
9, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
10, pluie fine intermittente mêlée de flocons de neige jusqu'à 1 h.; soleil visible par moments à partir de 1 h.; toutes les Alpes visibles le soir.
11, toutes les Alpes visibles.
12, toutes les Alpes visibles; pluie intermittente dès 5 h. du soir.
13, pluie pendant la nuit et quelques gouttes entre 9 h. et 10 h. du matin; toutes les Alpes visibles.
14, pluie intermittente tout le jour; toutes les Alpes visibles le matin; soleil visible un instant à 3 h.
15, brouillard épais sur le sol par moments jusqu'à 10 h., où il monte; toutes les Alpes visibles le soir et pluie intermittente à partir de 7 h. du soir.
16, pluie intermittente jusqu'à 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir et neige en gros flocons de 7 h. $\frac{1}{2}$ à 10 h. du matin; le soleil perce à 5 h. $\frac{1}{4}$ et le ciel s'éclaircit par moments jusqu'à 8 h. du soir.
17, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. du matin; soleil visible par moments; le ciel s'éclaircit vers 2 h. $\frac{1}{2}$; toutes les Alpes visibles vers le soir.
18, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles le matin; pluie intermittente à partir de midi; brouillard sur le sol à 7 h. du soir.
19, pluie pendant la nuit; toutes les Alpes visibles à 1 h.
20, gelée blanche; toutes les Alpes visibles le matin; cirri à 9 h. du matin venant du NW.
21, Föhn à 2 h.
22, pluie fine intermittente de 9 h. $\frac{1}{4}$ du matin jusqu'à 1 h.
23, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin; brouillard sur le sol de 6 h. $\frac{3}{4}$ à 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin; forts coups de vent d'Ouest de 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin à 1 h. $\frac{1}{2}$.
24, toutes les Alpes visibles.
25, toutes les Alpes visibles le matin; gouttes de pluie fine par moments jusqu'à 2 h.; soleil visible par moments le soir.
26, gelée blanche et brouillard épais sur le sol de 7 h. à 8 h. du matin; pluie intermittente à partir de 12 h.
27, forte pluie pendant la nuit; joran à 6 h. du soir.
28, gelée blanche le matin.
29, pluie fine pendant la nuit; abricotier en fleurs à la Maladière.
30, soleil visible par moments le matin; pluie intermit. de 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin jusqu'à 3 h.; le ciel s'éclaircit en partie le soir.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +			
	Thermomètre sec					Thermomètre humide								
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Therm. extr. Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	- 0.3	4.7	2.8	0	- 1.4	6.0	- 0.8	2.2	1.3	0.9	07.4	06.2	05.8	06.5
2	0.6	2.2	1.7	1.5	0.2	4.5	0.4	2.0	1.5	1.3	06.8	08.8	11.7	09.1
3	0.7	2.8	1.9	1.8	- 1.1	4.5	0.2	1.2	0.6	0.7	14.3	15.5	17.4	15.7
4	1.9	4.6	2.5	3.0	0.0	7.0	0.4	2.5	1.9	1.6	17.2	16.9	19.1	17.7
5	1.9	3.6	2.3	2.6	1.6	6.0	1.6	2.6	1.8	2.0	19.4	19.1	19.7	19.4
6	1.5	5.2	4.9	3.9	1.2	8.1	1.3	3.3	3.4	2.7	20.4	20.9	21.9	21.1
7	3.3	4.6	4.0	4.0	2.7	5.7	2.1	3.6	3.4	3.0	21.6	20.2	21.7	21.2
8	2.4	5.3	3.3	3.7	1.3	7.7	1.6	2.8	2.2	2.2	21.6	23.2	25.0	23.3
9	- 0.9	6.5	7.4	4.3	- 2.0	9.6	- 1.2	4.5	3.8	2.4	22.0	19.3	17.0	19.4
10	5.8	4.7	4.7	5.1	1.9	9.2	4.3	3.6	3.2	3.7	15.3	19.9	20.7	18.6
11	4.6	12.4	9.4	8.8	2.9	14.5	2.3	6.9	6.2	5.1	19.2	15.7	13.5	16.1
12	8.9	13.7	4.6	9.1	4.2	15.0	5.1	8.3	4.0	5.8	11.5	10.6	14.0	12.0
13	4.3	9.5	4.0	5.9	3.4	12.0	3.3	6.8	2.6	4.2	15.2	15.7	14.1	15.0
14	2.1	4.7	4.7	3.8	1.6	7.1	1.6	4.4	4.0	3.3	10.8	15.0	16.9	14.2
15	0.7	5.1	6.2	4.0	- 0.2	8.9	0.6	4.1	5.0	3.2	14.1	11.9	11.9	12.6
16	1.9	3.0	2.9	2.6	0.3	5.5	1.8	2.8	2.8	2.5	10.1	10.1	11.6	10.6
17	3.9	8.3	3.3	5.2	2.5	11.0	3.6	6.2	2.2	4.0	15.9	17.9	17.9	17.2
18	0.7	3.5	2.4	2.2	- 0.5	5.7	0.4	2.8	2.3	1.8	16.2	15.5	16.9	16.2
19	5.1	11.6	4.9	7.2	2.1	13.0	4.2	7.4	3.6	5.1	21.3	21.4	21.8	21.5
20	1.4	11.5	7.8	6.9	- 0.9	13.4	0.9	8.0	3.8	4.2	21.2	19.7	17.5	19.5
21	2.2	9.8	8.7	6.9	1.5	13.5	1.2	6.4	4.9	4.2	17.2	16.2	16.9	16.8
22	3.9	11.9	5.9	7.2	2.0	13.8	2.4	7.8	4.4	4.9	18.3	16.9	16.9	17.4
23	4.5	8.7	6.7	6.6	4.0	10.6	4.1	7.2	6.0	5.8	16.9	16.5	16.3	16.6
24	4.7	6.2	3.9	4.9	2.4	8.3	4.6	4.4	2.7	3.9	14.3	15.3	17.4	15.7
25	2.7	11.1	5.4	6.4	0.3	13.0	2.3	7.2	4.0	4.5	18.5	18.1	18.2	18.3
26	6.5	8.7	5.3	6.8	4.5	10.5	4.6	6.1	2.9	4.5	17.7	19.9	22.6	20.1
27	0.7	6.3	7.9	5.0	- 1.0	8.8	0.5	4.6	6.9	4.0	22.3	20.9	18.1	20.4
28	6.4	9.5	4.5	6.8	4.0	12.8	5.0	6.2	2.8	4.7	19.4	23.1	24.0	22.2
29	1.3	10.9	8.2	6.8	1.0	13.0	0.7	6.4	6.6	4.6	23.7	23.1	23.1	23.3
30	8.3	17.7	15.6	13.9	6.7	20.0	7.0	12.2	10.1	9.8	23.4	22.1	20.5	22.0
31	11.3	11.3	9.7	10.8	8.4	14.3	8.9	10.3	8.4	9.2	20.8	22.0	24.1	22.3

MOYENNES MENSUELLES — MARS 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR												PRESSION ATM. MOYENNES
Altitude	7 h.		1 h.	9 h.	Moy. 1/2 (7,1, 2-9)	Minimum Jour		Maximum Jour		mm.		
	m.	0	0	0	0	0	0	0	0			
Neuchâtel (Observatoire)	488	3.3	7.7	5.4	5.5	-	2.0	9	20.0	30	717.5	
Charmont	1128	0.1	3.3	0.3	1.0	-	4.5	3	10.0	30	662.9	
Gernier	800	1.8	5.5	2.8	3.2	-	4.5	9	15.3	30	-	
La Chaux-de-Fonds	990	1.2	4.9	2.0	2.5	-	6.5	9	13.3	30	674.2	
La Brévine	1089	0.4	3.6	0.9	1.2	-	11.6	9	12.2	30	666.1	

HUMIDITÉ RELATIVE												NÉBULOSITÉ		DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme		Heures		mm.		
Neuchâtel (Observatoire)		88	71	80	80	8.4	7.8	6.8	7.6	98.8		98.8		106		
Charmont		87	82	81	83	7.8	7.5	7.4	7.6	—		—		131		
Gernier		-	-	-	-	7.9	7.9	5.7	7.2	—		—		132		
La Chaux-de-Fonds		86	71	87	81	7.9	8.1	6.5	7.5	88.7		88.7		152		
La Brévine		-	-	-	-	8.5	7.9	6.6	7.7	—		—		177		

FRÉQUENCE DU VENT										Calme
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.			
5	21	3	0	0	28	25	4	7		
6	7	2	0	0	0	35	43	0		
1	0	5	0	3	1	15	0	68		
4	8	0	2	15	54	0	0	10		
2	3	0	5	3	29	0	0	51		

Neuchâtel (Observatoire)	5	21	3	0	0	28	25	4	7
Charmont	6	7	2	0	0	0	35	43	0
Gernier	1	0	5	0	3	1	15	0	68
La Chaux-de-Fonds	4	8	0	2	15	54	0	0	10
La Brévine	2	3	0	5	3	29	0	0	51

REMARQUES

1905 — AVRIL

- Le 1^{er}, assez fort joran à partir de 6 h. du soir.
2, les Alpes visibles l'après-midi.
3, forts coups de joran depuis 11 h. à 2 h. et de 4 h. à 7 h. du soir; les Alpes visibles.
4, fort vent NW. le soir; le ciel se couvre par moments dès 8 h. s.
5, soleil visible un instant à 2 h. $\frac{1}{2}$; gouttes de pluie fine par moments dans la matinée et pluie intermit. dès 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
6, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. du matin et ensuite tourbillons de neige intermittente tout le jour, changeant alternativement avec un beau ciel clair par moments.
7, ciel clair le matin; fort vent d'Ouest le soir.
8, pluie intermittente jusqu'à 10 h. du matin; brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin; soleil visible par moments dès 1 h.
9, toutes les Alpes visibles vers le soir.
10, les Alpes visibles à 7 h. m.; averses vers 8 h. m. et gouttes de pluie fine intermit. dès 5 h. s.; soleil visible par mom. de 11 à 1 h.
11, pluie fine intermit. jusqu'à 9 h. du matin et dès 5 h. du soir; soleil perce vers 9 h.; fort vent d'Ouest depuis 3 h. du soir; coups de tonnerre au SE. entre 6 h. et 7 h. du soir.
12, pluie fine interm. jusqu'à 1 h.; le ciel s'éclaircit vers 9 h. s.
13, brouillard sur le sol jusqu'à 10 h.; soleil perce vers 11 h. et le ciel s'éclaircit vers 12 h.; les Alpes visibles le soir.
14, brouillard sur le sol par moments jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin; *premier* chant du coucou; fort vent NW. depuis 5 h. du soir et éclairs au SE. et S. à partir de 7 h. du soir.
15, pluie fine intermit. jusqu'à 9 h. m.; le ciel s'éclaircit vers 9 h. s.
16, brouillard sur le sol par moments jusqu'à 8 h. du matin; coups de tonnerre au S. vers 3 h. et orage au SE. vers 7 h. du soir; fort vent NW. de 2 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
17, brouillard sur le sol par moments jusqu'à 9 h. et pluie fine intermit. jusqu'à 9 h. m.; soleil visible par instants dès 11 h. $\frac{1}{4}$.
18, gouttes de pluie fine par moments dans la matinée et pluie fine intermittente à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$.
19, pluie faible pendant la nuit.
20, pluie faible pendant la nuit et dès 9 h. s.; la bise tombe vers 3 h.
21, pluie tout le jour.
22, Joran à 9 h. du matin; le vent NW. tombe vers 8 h. du soir; gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
23, flocons de neige par moments dans la matinée; le ciel s'éclaircit pour un moment vers 9 h. du soir.
24, averses intermittentes, mêlées de flocons de neige par moments pendant tout le jour; soleil visible par moments.
25, toutes les Alpes visibles le matin.
26, les Alpes visibles à travers la brume à 7 h. du matin.
27, les Alpes visibles à 1 h.; le ciel s'éclaircit vers 7 h. du soir.
28, brouillard par moments sur le sol jusqu'à 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin; toutes les Alpes visibles.
29, coups de tonnerre au SE. vers 4 h. du soir et pluie intermit. dès 3 h. $\frac{1}{2}$.
30, forte pluie pendant la nuit; toutes les Alpes visibles

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE								
	Therm. extr.					Thermomètre humide								
	Thermomètre sec					Thermomètre humide								
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	6.3	14.3	7.0	0	4.3	13.6	0	0	0	6.3	25.9	25.8	25.6	25.8
2	3.6	15.1	13.1	9.2	1.2	17.1	5.2	10.2	4.1	7.2	23.8	21.0	19.1	21.3
3	10.5	13.9	9.5	11.3	8.8	17.2	2.9	8.6	6.7	7.7	20.2	20.0	20.2	20.1
4	4.8	13.0	13.3	10.4	1.6	16.5	2.9	8.0	7.8	6.2	21.1	20.1	19.1	20.1
5	10.1	10.1	6.9	9.0	6.0	14.5	7.4	6.9	6.0	6.8	17.7	16.7	16.9	17.1
6	6.0	5.8	1.4	4.4	0.9	7.6	3.4	2.4	0.0	1.9	15.8	17.7	21.5	18.3
7	- 0.5	6.6	7.3	4.5	2.6	9.1	- 1.6	3.3	4.0	1.9	21.6	18.6	15.7	18.6
8	5.5	6.1	4.5	5.4	3.4	8.5	4.7	3.0	2.0	3.2	14.1	18.0	19.8	17.3
9	1.9	9.7	7.5	6.4	- 0.5	14.0	0.5	6.0	5.4	4.0	18.6	15.7	12.8	15.7
10	4.7	13.5	11.9	10.0	2.9	15.1	4.1	9.6	8.4	7.4	11.3	09.3	08.1	09.6
11	7.6	14.5	9.5	10.5	6.6	17.0	7.2	10.6	8.8	8.9	07.4	07.4	10.8	08.5
12	9.0	12.0	9.0	10.0	7.6	14.8	8.6	10.2	8.2	9.0	14.8	16.8	18.2	16.6
13	6.1	13.2	11.5	10.5	4.5	16.5	6.0	10.8	9.8	8.9	18.0	18.0	18.5	18.2
14	7.2	17.8	13.2	12.7	5.0	19.5	6.8	13.5	9.5	9.9	17.3	15.5	15.1	16.0
15	7.4	10.4	9.2	9.0	6.5	12.7	7.1	8.6	7.2	7.6	16.4	15.1	12.7	14.7
16	6.6	16.0	9.7	10.8	5.5	17.6	6.3	11.9	8.4	8.9	11.8	10.5	11.2	11.2
17	7.4	9.5	7.7	8.2	6.3	11.7	7.2	8.1	6.0	7.1	10.6	11.0	11.9	11.2
18	4.3	12.1	7.5	7.9	3.5	14.2	3.3	9.2	5.8	6.1	11.4	10.8	11.5	11.2
19	4.7	13.7	10.0	9.5	3.0	16.0	3.6	9.5	7.8	7.0	12.0	11.4	12.3	11.9
20	7.2	11.0	9.4	9.2	5.7	13.0	5.1	8.0	8.0	7.0	07.7	09.7	07.7	09.0
21	4.8	5.9	5.1	5.3	4.2	7.6	4.1	5.5	4.8	4.8	07.7	09.7	13.2	10.2
22	4.5	6.7	4.2	5.1	2.9	8.9	1.8	3.5	2.2	2.5	15.0	17.7	20.1	17.6
23	3.9	6.4	4.0	4.8	0.2	8.8	1.2	2.9	1.4	1.8	20.0	20.1	20.5	20.2
24	3.3	7.7	5.0	5.3	2.2	9.7	2.3	5.5	3.7	3.8	19.5	19.7	21.0	20.1
25	5.2	11.7	9.6	8.8	2.8	14.1	4.2	6.8	5.6	5.5	22.4	22.3	22.7	22.5
26	7.6	13.6	13.0	11.4	6.0	16.6	6.2	8.7	9.0	8.0	22.7	21.1	21.2	21.7
27	9.8	16.8	11.9	12.8	8.4	19.0	8.6	11.6	9.6	9.9	21.4	20.1	19.3	20.3
28	8.7	19.2	14.4	14.1	5.5	21.1	7.9	12.5	11.1	10.5	19.3	17.5	17.0	17.9
29	12.9	18.0	9.4	13.4	8.7	20.6	9.0	11.5	8.9	9.8	18.1	15.9	16.5	16.8
30	9.5	14.5	13.7	12.6	7.3	18.3	7.8	10.4	11.4	9.9	17.1	16.9	18.1	17.4

HUMIDITÉ RELATIVE en %					VENT Direction et intensité				NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolation		Pluie tombée en 24 h. mm.	
7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.			
85	53	61	66	NE 0	SW 1	NW 1		10	2	0	4	8.3				
90	52	51	64	N 1	SW 1	SW 1		6	6	10	7	7.3				
67	47	66	60	NW 2	N 2	N 1		7	7	8	8	4.35				
72	48	44	55	NE 1	SW 1	NW 3		0	0	8	8	10.55				
68	63	89	73	W 3	SW 3	SW 1		10	10	10	10		6.3			
65	53	77	65	W 3	W 3	SW 2		7	4	7	6	7.2	1.7			
82	56	57	65	NE 1	SW 1	SW 3		1	8	10	7	4.9	3.7			
90	58	64	71	SW 2	NW 3	SW 1		10	8	9	9	1.95	2.2			
78	56	73	69	NE 0	SW 1	NW 1		2	2	3	2	9.1				
92	59	62	71	E 1	SE 1	SW 1		10	9	10	10	1.05	1.5			
96	61	93	83	W 0	S 1	SW 1		10	6	10	9	3.3	5.1			
96	80	91	89	SW 1	SW 1	NW 1		10	10	3	8	0.9	1.4			
100	75	81	85	NE 1	S 1	SW 0		10	0	7	6	6.55				
96	61	61	73	NE 0	SW 1	NW 3		3	1	10	5	10.05	5.1			
97	79	76	84	SW 0	NE 1	NE 2		10	10	3	8	0.15	0.3			
97	61	84	81	SE 0	SE 1	W 1		7	7	10	8	7.0	13.8			
99	83	78	87	NE 0	NE 1	NE 2		10	9	10	10	0.75	0.5			
86	69	81	79	NE 1	E 1	NE 2		7	3	9	6	3.2	1.6			
84	57	74	72	NE 2	NE 3	NW 1		9	6	10	8	7.5	1.0			
72	66	83	74	W 1	NE 3	N 0		3	10	10	8	3.55	14.8			
91	96	97	95	NW 2	W 1	W 1		10	10	10	10		7.9			
61	97	70	63	NW 2	NW 3	N 1		5	6	8	6	7.8				
59	53	61	58	W 3	NE 2	NW 2		7	10	0	6	1.65				
85	72	81	79	NE 1	SW 2	SW 3		10	7	10	9	4.7	1.3			
86	47	52	62	NE 0	SW 1	W 1		7	7	10	8	7.05				
82	49	58	63	NE 0	SW 1	NW 1		10	10	9	10					
85	52	75	71	NE 0	SW 1	N 1		10	7	0	6	1.7				
91	43	66	67	NE 0	SW 1	NW 1		2	6	3	4	9.5				
59	43	95	66	W 3	W 3	NW 1		3	9	10	7	5.55	15.8			
80	59	76	72	SW 1	SW 3	W 1		3	9	10	7	4.4				
Moy.	85.0	60.5	72.1	72.6		7.1	6.6	7.6	7.3	10.0	81.0	Somme	Somme			

MOYENNES MENSUELLES -- AVRIL 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSIONS ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.					1 h.		9 h.		Moy. 1/3 (7,1, 9)	Minimum Jour		Maximum Jour		mm.		
	0	6.3	12.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Neuchâtel (Observatoire) .															28	21.1	716.6
Chamont															2	12.5	662.8
Cernier															13	17.2	-
La Chaux-de-Fonds															14	15.8	-
La Brévine															14	14.7	665.7
															14	14.7	
											DUREE D'INSOLATION					Eau tombée (pluie, neige)	
											Somme					Somme	
											Heures					mm.	
											140.0					8.4	
											—					99	
											—					91	
											111.6					190	
											—					173	

REMARQUES

1905 — MAI

- Le 1^{er}, coups de tonnerre au SW. à 5 h. 20 du soir et forte averse après 5 h. $\frac{1}{2}$; le ciel s'éclaircit après 8 h. du soir.
- 2, les Alpes visibles à 7 h. du matin; gouttes de pluie fine par moments dès 7 h. $\frac{1}{2}$ et pluie fine intermittente à partir de 9 h.
- 3, pluie pendant la nuit et pluie intermittente de 10 h. à 12 h. du matin; soleil perce par moments vers 8 h. $\frac{3}{4}$; joran à 9 h. du soir.
- 4, pluie intermittente et fort joran à partir de 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 6, pluie à partir de 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 7, pluie pendant la nuit; les Alpes visibles à 1 h.; joran vers le soir.
- 8, quelques gouttes de pluie vers 8 h. du soir.
- 9, gouttes de pluie fine après 4 h. du soir.
- 12, le ciel se couvre par moments le soir; fort joran de 6 h. à 8 h.
- 13, soleil visible par moments dans la matinée.
- 15, brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin; quelques gouttes de pluie dans la soirée.
- 16, brise Est sur le lac à 1 h.; pendant l'après-midi le vent tourne plusieurs fois du NE. au SW. et vice-versa; le ciel s'éclaircit partiellement le soir par moments.
- 17, averse pendant la nuit; brouillard trainant au milieu de Chaumont à 7 h. du matin.
- 18, pluie faible pendant la nuit; brumeux à 7 h. et brouillard sur le sol de 7 h. $\frac{1}{4}$ à 7 h. $\frac{3}{4}$; gouttes de pluie après 11 h. du matin, vers 3 h. et 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 19, petites averses par moments à partir de 3 h. du soir et pluie intermittente dès 5 h.; coups de tonnerre lointains au NW. entre 3 h. et 4 h. du soir.
- 20, brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin et pluie intermittente à partir de midi.
- 21, pluie faible pendant la nuit et courte averse à 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin.
- 22, brouillard en bas Chaumont à 7 h. et pluie à partir de 8 h.
- 23, pluie pendant la nuit; brouillard au milieu de Chaumont jusqu'à 10 h.
- 24, soleil visible le matin.
- 25, clair à partir de 7 h. du soir.
- 26, brise W. sur le lac à midi; le ciel se couvre par moments vers 5 h.; coup de tonnerre au NW. à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 27, averse à 6 h. $\frac{1}{4}$ du soir; ciel partiellement couvert le soir.
- 30, brise SE. sur le lac à 7 h. du matin.
- 31, nuages orageux au N. et NW. à midi; coups de tonnerre au NW. de 4 h. à 5 h. $\frac{1}{2}$; le ciel se couvre vers 2 h. et s'éclaircit après 8 h. du soir; fort joran le soir.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE					
	Thermomètre sec					Therm. extr.		Thermomètre humide			
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	
										°	mm.
1	12.4	19.0	13.7	15.0	9.7	21.3	11.0	14.2	11.6	12.3	19.0
2	14.3	7.6	5.4	9.1	5.0	15.3	10.6	5.8	4.8	7.1	16.5
3	6.7	12.1	9.5	9.4	4.9	14.5	6.2	9.2	6.8	7.4	23.5
4	6.0	14.0	7.9	9.3	4.7	16.5	5.4	10.3	6.1	7.3	22.8
5	7.3	12.2	11.2	11.2	6.5	15.7	5.4	10.0	11.6	9.4	19.6
6	12.7	11.8	9.4	11.3	9.0	15.1	11.2	9.6	9.0	9.9	14.5
7	8.5	16.2	10.3	11.6	7.0	18.1	7.3	11.5	8.2	9.0	21.3
8	8.7	16.3	11.7	12.2	7.4	17.8	7.9	12.0	10.2	10.0	20.5
9	11.4	11.3	7.1	9.9	6.4	15.3	9.3	8.7	6.0	8.0	19.9
10	7.7	13.8	10.3	10.6	5.5	15.1	5.4	8.2	5.6	6.4	24.3
11	8.8	16.4	14.1	13.1	5.0	18.3	5.2	9.7	8.8	7.9	23.2
12	10.8	20.3	15.3	15.5	5.7	21.5	8.3	13.4	11.2	11.0	20.4
13	9.4	10.1	6.2	8.6	5.5	14.3	7.2	5.8	4.0	5.7	19.5
14	6.7	9.2	9.5	8.5	5.5	10.7	4.8	6.7	7.6	6.4	17.2
15	9.2	11.2	11.1	10.5	8.3	11.7	8.0	9.2	9.1	8.8	17.0
16	9.6	11.5	9.6	10.2	9.0	14.5	7.8	9.8	8.8	8.8	14.1
17	9.4	17.8	11.3	12.8	8.5	19.8	8.7	13.1	10.1	10.6	18.5
18	10.5	17.3	12.5	13.4	8.5	19.1	10.0	12.1	9.8	10.6	20.1
19	10.5	16.4	10.6	12.5	9.3	19.5	9.8	11.8	10.1	10.6	19.0
20	11.1	14.9	10.5	12.2	9.9	18.0	10.4	11.8	9.8	10.7	16.1
21	11.2	16.2	13.4	13.6	9.4	19.0	10.7	12.0	11.2	11.3	14.8
22	10.1	8.2	5.5	7.9	5.2	11.6	9.8	7.8	5.3	7.6	11.6
23	4.9	7.5	5.8	6.1	3.6	8.7	4.5	5.6	4.3	4.8	12.4
24	6.0	8.0	7.3	7.1	4.0	11.0	4.1	5.6	5.0	4.9	12.2
25	8.5	13.1	9.5	10.4	4.5	15.6	7.0	8.8	6.9	7.6	17.7
26	9.1	17.4	12.1	13.0	5.2	18.9	7.2	11.8	10.1	9.7	20.8
27	11.2	20.8	14.9	15.6	6.1	22.0	9.9	14.1	11.6	11.9	23.5
28	13.5	20.5	16.6	16.9	8.6	22.0	9.8	13.2	10.4	11.1	24.7
29	12.5	21.5	18.8	17.6	8.5	24.0	9.9	14.9	12.6	12.5	24.8
30	13.1	24.1	17.7	18.3	8.0	25.5	11.0	15.6	13.0	13.2	24.1
31	13.9	23.7	18.7	18.8	9.2	26.4	11.8	16.4	14.7	14.3	21.4
05.	9.86	14.85	11.31	12.01	6.89	17.32	8.28	10.60	8.85	9.24	19.19
											19.36
											20.2
											19.1
											17.8
											16.6
											15.1
											18.9
											20.2
											17.1
											15.6
											13.1
											13.1
											13.4
											14.2
											16.3
											20.3
											21.4
											23.5
											24.2
											23.6
											24.1
											23.9
											21.5
											22.7
											20.4
											19.36

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — MAI 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES	
Altitude	m.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/2 (7,1, 2-9)	Minimum Jour		Maximum Jour		mm.	
		0	0	0	0	0	0	0	0		
Neuchâtel (Observatoire).	488	9.9	14.8	11.3	11.8	3.6	23	26.4	31	719.2	
Chamont	1128	5.2	9.5	5.8	6.6	0.0	13, 23, 24	20.0	31	666.0	
Cernier	800	9.0	12.5	8.5	9.6	3.6	2	21.0	29	-	
La Chaux-de-Fonds	990	7.1	10.5	7.0	7.9	1.8	23	20.6	31	-	
La Brévine	1089	6.1	9.1	6.3	6.9	0.8	4	18.6	30	668.8	
Eau tombée (pluie, neige)											
Somme											
mm.											
Neuchâtel (Observatoire).											
Chamont	81	60	74	72	6.8	6.3	6.6	166.8		53	
Cernier	83	78	79	80	7.3	6.9	7.0	—		68	
La Chaux-de-Fonds	-	-	-	-	6.8	6.5	6.4	—		69	
La Brévine	82	68	86	79	6.7	7.1	6.4	151.8		102	
	-	-	-	-	6.4	7.7	6.8	—		115	
FRÉQUENCE DU VENT											
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme			
Neuchâtel (Observatoire).											
Chamont	6	44	2	4	16	6	4	7			
Cernier	4	27	0	0	0	12	35	11			
La Chaux-de-Fonds	5	5	0	0	3	21	8	43			
La Brévine	0	51	0	5	26	1	1	3			
	0	28	5	2	4	0	5	45			

REMARQUES

1905 — JUIN

- Le 1^{er}, averse à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin et pluie de 5 h. 40 à 6 h. du soir.
2, brouillard sur le lac à 7 h. m. et fort joran de 6 h. à 8 h. $\frac{1}{2}$.
4, coups de tonnerre au Sud de 2 h. à 3 h. $\frac{1}{2}$ et de 6 h. à 6 h. $\frac{1}{2}$.
5, nuages orageux au NW. à 1 h.; coups de tonnerre au SE. vers 5 h. $\frac{1}{2}$; fort joran de 5 h. $\frac{1}{4}$ à 7 h. $\frac{1}{2}$; orage au SW. de 6 h. $\frac{1}{4}$ jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ avec pluie d'orage intermittente à partir de 6 h. $\frac{3}{4}$.
6, pluie d'orage pendant la nuit et pluie intermittente à partir de 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin; brouillard sur Chaumont à 1 h.
7, pluie intermittente jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin et brouillard sur Chaumont à 7 h.; soleil visible par moments à partir de 10 h. m.
8, le ciel se couvre pendant l'après-midi et s'éclaircit après 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
9, coups de tonnerre au NW. de 4 h. $\frac{3}{4}$ à 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
10, coups de tonnerre au NW. après 2 h. $\frac{1}{2}$.
11, gouttes de pluie fine par moments dans la matinée.
12, brouillard en bas Chaumont à 7 h.; pluie fine intermittente de 10 h. $\frac{1}{2}$ à 12 h. $\frac{1}{2}$ et à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir; soleil visible un moment pendant l'après-midi.
13, brouillard en bas Chaumont à 7 h. du matin; coups de tonnerre au NW. de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 4 h. et le ciel se couvre vers 4 h.; pluie fine intermittente de 5 h. à 6 h.
14, coups de tonnerre au NW. après 10 h. et au SW. vers 1 h.; courte averse après 1 h. et pluie d'orage intermittente de 5 h. à 7 h. $\frac{1}{2}$ avec orage au SW. entre 6 h. et 7 h.
15, orage lointain au Sud entre 4 h. $\frac{1}{2}$ et 5 h. $\frac{1}{2}$ et pluie de 7 h. à 7 h. $\frac{1}{2}$.
16, pluie pendant la nuit; brouillard sur Chaumont à 7 h.
17, pluie intermittente à partir de 2 h. $\frac{1}{4}$ de la nuit avec un seul coup de tonnerre à 2 h. $\frac{1}{2}$; les Alpes visibles à 7 h. du matin; pluie intermittente à partir de 6 h. du soir.
18, courtes averses à 11 h. $\frac{1}{2}$ et à 1 h. $\frac{1}{2}$.
19, nuages orageux au NW. vers 1 h.; coups de tonnerre au NW. à 1 h. et fort joran de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 3 h.
22, fort joran le soir.
24, courte averse à 1 h. $\frac{1}{2}$.
25, orages au NW. et SE. depuis 2 h. $\frac{1}{2}$ à 4 h. avec forts coups de vent d'Ouest entre 3 h. et 4 h.
26, brouillard sur le lac à 7 h.; petites averses à 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin et 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir; coups de tonnerre au NW. à 2 h. et forts coups de vent NW. de 4 h. à 5 h. du soir.
27, pluie pendant la nuit et pluie intermittente de 1 h. $\frac{3}{4}$ à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir; brouillard sur le sol à 7 h. du matin; coups de tonnerre au NW. à 2 h. 50 et à 4 h. $\frac{1}{2}$ un orage monte au NW. et dure jusqu'à 5 h., s'en allant dans la direction du SE.
28, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. du matin; brouillard sur Chaumont à 7 h.; petites averses à 12 h. et vers 7 h. $\frac{1}{2}$ du s.
29, le ciel se couvre vers 4 h.; coups de tonnerre au Sud à 4 h. et quelques gouttes de pluie à 4 h. $\frac{3}{4}$.
30, le ciel se couvre par moments à partir de 2 h.; pluie fine de 3 h. $\frac{3}{4}$ à 4 h. et orage au SE. vers 4 h.; éclairs dans presque toutes les directions vers 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 760 ^{mm} +				
	Thermomètre sec		Therm. extr.		Thermomètre humide		7 h.		9 h.	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	0	1 h.	9 h.	Moyenne
1	14.6	19.5	15.4	16.5	13.1	21.2	13.4	15.4	13.0	13.9
2	14.8	22.5	16.7	18.0	10.6	24.0	13.4	14.8	12.6	13.6
3	15.7	25.4	18.0	19.7	9.7	27.2	13.1	17.1	14.6	14.9
4	16.0	26.6	18.5	20.7	12.4	27.5	15.1	19.6	15.2	16.6
5	16.5	27.0	15.7	19.7	13.0	27.8	14.5	19.0	15.3	16.3
6	15.1	17.6	13.6	15.1	13.0	17.7	14.8	15.3	13.3	14.5
7	8.9	15.4	12.1	12.1	7.9	17.1	8.2	12.3	9.5	10.0
8	11.9	19.1	13.6	14.9	6.6	20.3	10.2	13.8	10.9	11.6
9	12.9	20.7	13.5	15.7	10.2	22.0	11.8	14.8	11.2	12.6
10	11.6	21.7	12.3	15.2	9.0	23.5	10.8	16.4	11.5	12.9
11	13.2	17.1	14.1	14.8	11.1	19.8	12.0	14.2	12.6	12.9
12	13.1	15.9	12.1	13.7	11.6	19.4	12.4	14.5	11.8	12.9
13	12.0	20.3	15.6	16.0	10.0	22.2	11.6	15.6	11.5	12.9
14	13.4	18.9	12.2	14.8	8.9	21.3	11.8	14.0	11.9	12.6
15	14.8	23.1	15.0	17.6	9.4	25.2	13.7	17.6	14.0	15.1
16	16.3	22.1	18.5	19.0	13.2	24.2	15.5	16.4	15.0	15.6
17	16.3	20.3	15.8	17.5	13.7	22.3	15.4	17.1	15.1	15.9
18	16.1	22.9	15.9	18.5	12.3	24.0	14.6	17.3	15.0	15.0
19	15.5	24.6	16.0	18.7	10.4	25.3	14.0	19.1	14.3	15.8
20	16.9	24.3	19.3	20.2	11.6	25.5	14.9	18.5	14.6	16.0
21	19.1	26.3	20.4	21.9	12.9	27.5	15.4	18.4	16.5	16.8
22	18.5	27.5	21.5	22.5	13.2	29.6	16.0	20.0	15.8	17.3
23	17.9	23.9	16.3	19.4	13.0	25.2	14.4	15.9	11.0	13.8
24	15.4	18.5	14.1	16.0	11.7	22.5	12.2	12.8	10.4	11.8
25	12.9	21.1	13.0	15.7	9.4	22.4	11.3	15.4	11.1	12.7
26	12.7	21.5	17.3	17.2	8.8	23.4	11.7	16.7	14.6	14.3
27	15.9	21.3	16.2	17.8	14.5	23.0	15.6	17.2	14.9	15.9
28	15.2	21.3	17.4	18.0	13.6	23.8	14.8	18.3	15.5	16.2
29	17.1	26.1	19.3	20.8	15.0	28.1	15.8	20.6	17.0	17.8
30	18.0	27.1	20.9	22.0	14.5	30.0	17.1	22.0	19.4	19.5
Moy.	14.98	21.95	16.01	17.65	11.48	23.77	13.52	16.67	13.58	14.59
Moy.	18.54	18.25	19.02	15.0	15.7	15.1	18.54	18.25	18.54	18.60

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité				NÉBULOSITÉ 0 — sans nuages; 10 couvert				Durée d'insolation heures	Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
1	88	65	76	76	N	SE	N	2	10	10	10	10	1.25	3.1
2	86	41	62	63	E	SW	N	0	5	3	0	3	11.65	.
3	74	41	69	61	E	SE	NW	0	0	0	0	0	13.5	.
4	82	50	70	67	NE	SW	N	1	5	3	4	4	9.75	.
5	81	45	97	74	E	SW	N	0	5	7	10	7	9.2	25.5
6	98	88	98	95	NE	E	N	0	9	10	10	10	0.15	20.5
7	92	70	72	78	SW	SW	SW	2	10	6	9	8	2.6	.
8	81	54	72	69	SE	SW	NW	1	3	7	4	5	8.6	.
9	89	51	76	72	E	SE	N	1	7	6	3	5	6.05	.
10	92	57	92	80	E	SE	NW	1	6	6	4	5	6.75	.
11	88	73	84	82	W	S	NW	1	10	7	10	9	2.6	.
12	93	86	98	92	NE	S	NW	0	10	8	10	9	0.9	10.4
13	97	60	60	72	S	S	NW	1	10	2	6	6	6.35	.
14	83	57	98	79	E	S	NW	1	5	8	9	7	5.8	10.5
15	89	57	90	79	E	SW	NW	1	8	4	10	7	7.65	6.9
16	93	55	68	72	SW	SE	NE	1	6	3	3	4	12.65	7.0
17	92	72	94	86	N	SW	NE	0	9	9	10	9	4.45	2.4
18	85	56	72	71	SW	SE	N	0	6	7	2	5	10.55	0.3
19	85	58	83	75	E	S	SW	1	6	6	10	7	8.0	.
20	81	56	59	65	E	E	NE	2	6	4	4	5	12.05	.
21	67	45	67	60	NE	NE	N	1	2	0	0	1	13.7	.
22	77	48	54	60	NE	S	N	3	0	7	0	2	13.65	.
23	68	41	51	53	NE	NE	NE	2	3	0	0	1	13.75	.
24	68	50	62	60	E	NE	NE	3	2	8	0	3	10.05	.
25	83	54	83	73	NE	S	N	1	3	5	7	5	7.35	2.3
26	89	61	75	75	NE	SW	NW	1	6	8	7	7	6.4	21.7
27	98	66	88	84	SE	SW	NW	1	10	8	5	8	3.6	0.8
28	97	75	82	85	NE	SW	NW	1	10	7	5	7	4.65	.
29	88	60	80	76	NE	SW	N	1	5	6	5	5	10.1	.
30	92	64	87	81	NE	SW	NE	0	7	4	8	6	6.25	.
Moy.	85.9	58.5	77.3	73.8	6.1	5.6	5.5	5.7	228.0	Somme	111.4	Somme		

MOYENNES MENSUELLES — JUN 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR													PRESSION ATM. MOYENNES
Altitude		7 h.		1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2,9)	Minimum Jour		Maximum Jour				
m.		0		0	0	0	0	0	0	0	0	mm.	
Neuchâtel (Observatoire) .	488	15.0	21.9	16.0	17.2	12.4	6.6	8	30.0	30	718.6		
Charmont	1128	10.4	16.2	11.5	12.4	13.5	5.0	7,8	24.6	30	666.5		
Cernier	800	14.0	19.3	13.5	15.1	13.7	7.2	7	28.7	30	-		
La Chaux-de-Fonds	990	12.8	17.1	12.4	13.7	10.9	7.3	7	23.7	29	-		
La Brévine	1089	11.6	16.0	10.9	12.3		4.6	8	25.4	30	669.1		
HUMIDITÉ RELATIVE													Eau tombée (pluie, neige)
7 h.		1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION				
									Somme			mm.	
Neuchâtel (Observatoire) .	86	58	77	74	6.1	5.6	5.5	5.7	228.0			111	
Charmont	77	68	69	71	6.7	6.0	6.1	6.3	—			143	
Cernier	-	-	-	-	5.5	5.3	4.4	5.1	—			11.1	
La Chaux-de-Fonds	80	61	86	76	5.4	6.3	4.2	5.3	196.5			94	
La Brévine	-	-	-	-	4.9	6.2	3.4	4.8	—			102	
FRÉQUENCE DU VENT													Calme
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.						
8	15	8	6	7	17	1	9	19					
7	16	4	1	0	0	9	53	0					
0	0	6	0	1	3	8	1	71					
3	19	4	4	6	23	3	2	26					
0	7	2	5	9	4	0	2	61					

Neuchâtel (Observatoire) .	8	15	8	6	7	17	1	9	19
Charmont	7	16	4	1	0	0	9	53	0
Cernier	0	0	6	0	1	3	8	1	71
La Chaux-de-Fonds	3	19	4	4	6	23	3	2	26
La Brévine	0	7	2	5	9	4	0	2	61

REMARQUES

1905 — JUILLET

- Le 1^{er}, averse à 2 h. et pluie intermittente à partir de 6 h. du soir.
 2, faibles brises Est et SSW. sur le lac à 7 h. m.; joran le soir.
 4, le ciel se couvre vers 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir; orage au SW. à 4 h., éclate à 4 h. $\frac{1}{4}$ sur nous avec pluie et dure jusqu'à 6 h. allant à l'Est; à 4 h. $\frac{3}{4}$ on observe à l'Est un éclair en boule à la hauteur d'environ 800 m.; pendant l'orage la température descend de 13°.
 5, quelques gouttes de pluie à 11 h. du matin et pluie d'orage intermittente à partir de 12 h. $\frac{1}{2}$; dès 1 h. $\frac{1}{2}$ plusieurs orages se succèdent depuis l'Ouest pendant l'après-midi et toute la soirée avec très forte pluie par moments; à 4 h. un véritable ouragan du NW. sévit pour un moment; pendant l'après-midi le baromètre oscille plusieurs fois entre 716^{mm} et 721^{mm}.
 6, pluie intermittente jusqu'à 7 h. du matin et quelques gouttes vers 11 h.; fort vent NW. depuis 11 h. du matin à 5 h. du soir.
 9, brume sur le lac à 7 h. du matin; nuages orageux au NW. à 12 h.; coups de tonnerre au NW. à 12 h. $\frac{3}{4}$; orage au Sud vers 3 h. et à 6 h. un orage monte depuis l'Ouest et éclate sur nous à 6 h. durant jusqu'à 7 h. avec pluie intermittente à partir de 6 h.; éclairs au Sud pendant toute la soirée.
 10, brouillard traînant jusqu'au bas de Chaumont; assez fort vent d'Ouest à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$ et fort joran le soir.
 11, fort joran le soir; éclairs dans les Alpes entre 9 et 10 h. s.
 12, assez fort joran le soir; éclairs lointains au Sud vers 10 h. s.
 13, brise SE. sur le lac à 7 h. du matin; fort joran le soir.
 14, fort vent NW. de 3 h. à 6 h. du soir.
 16, brise SE. sur le lac à 7 h. du matin; éclairs au NW. à 9 h. s. et vers 9 h. $\frac{1}{2}$ le ciel se couvre subitement et un orage monte et passe au Nord sans pluie.
 17, coups de tonnerre à l'Ouest à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin et à 11 h. un orage éclate avec forte pluie durant jusqu'à 11 h. 40; coups de tonnerre au NE. à 1 h. et pendant l'après-midi; toute la soirée le temps est très orageux dans toutes les directions; pluie d'orage intermittente à partir de 3 h. s.
 18, pluie d'orage pendant la nuit; brouillard jusqu'au bas de Chaumont à 7 h. du matin; fort vent NW. depuis 2 h. $\frac{3}{4}$ et gouttes de pluie par moments dans la soirée.
 19, fort joran le soir.
 22, nuages orageux au Nord à 11 h.; coups de tonnerre au NW. et N. de 2 h. à 3 h. $\frac{1}{2}$ avec quelques gouttes de pluie à 3 h. $\frac{1}{2}$.
 23, quelques gouttes de pluie à 2 h. $\frac{1}{2}$ et fort vent NW. dès 4 h. $\frac{1}{2}$.
 24, pluie fine intermittente jusqu'à 6 h. du soir; soleil visible par moments à partir de 11 h.
 25, nuages orageux au Nord pendant l'après-midi; joran le soir.
 27, éclairs au SE. vers 9 h. du soir.
 28, fort joran à partir de 5 h. du soir; éclairs au SE. dès 8 h. s.
 29, pluie pendant la nuit.
 30, joran à partir de 5 h. du soir.

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité				NÉBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 couvert tout à fait				Durée heures	d'insolation mm.	Eau tombée en 24 h. més. à 7 h. m. du lendemain.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne			
1	72	60	89	74	NW	SW	NW	1	3	9	10	7	6.6	2.2	.
2	78	52	60	63	NE	NE	N	1	0	0	0	0	12.7 ³	.	.
3	80	54	76	70	NE	S	N	1	0	0	0	1	11.9 ³	.	.
4	84	55	76	72	NE	SW	N	1	0	8	8	4	10.3	5.8	.
5	79	81	99	87	W	E	NW	1	5	9	10	8	0.8	12.2	.
6	89	61	84	78	NW	NW	N	1	9	7	7	8	2.6 ³	.	.
7	76	59	59	65	NE	E	NE	2	7	8	6	7	7.3 ³	.	.
8	68	51	54	58	NE	E	NE	2	0	0	0	0	13.3 ³	.	.
9	80	51	94	75	SE	SW	N	1	6	4	10	7	10.1 ³	4.1	.
10	93	61	59	71	SE	SW	N	3	8	4	10	7	7.8 ³	.	.
11	73	49	62	61	SE	SE	N	3	0	7	0	2	12.9	.	.
12	80	54	45	60	NE	SE	N	2	0	2	2	1	11.9	.	.
13	84	40	54	59	SW	NW	N	2	5	5	5	5	10.3	.	.
14	81	49	64	65	NE	SE	N	2	3	7	0	3	8.1	.	.
15	73	41	56	57	NE	NE	N	2	0	1	0	0	13.1	.	.
16	79	46	55	60	NW	SW	NW	1	0	1	6	0	13.3	.	.
17	68	82	94	81	SW	SW	N	0	3	7	10	7	2.9 ³	11.4	.
18	96	64	55	72	NE	SW	NW	3	7	7	9	8	6.8 ³	.	.
19	73	40	56	56	E	NW	N	3	8	5	0	4	10.2 ³	.	.
20	68	49	56	58	NE	SE	N	1	0	0	0	0	13.7	.	.
21	75	48	55	59	E	SW	NW	1	5	0	0	2	13.4 ³	.	.
22	79	43	63	62	NE	SE	SW	0	0	5	0	2	11.3	.	.
23	82	42	51	58	E	SW	N	3	2	7	7	5	9.4 ³	1.7	.
24	87	63	79	76	W	SW	N	1	10	8	4	2	1.3	1.5	.
25	87	47	55	63	NE	SE	N	1	2	4	0	0	11.2 ³	.	.
26	73	37	50	53	E	E	N	0	0	0	0	0	13.5 ³	.	.
27	81	45	59	62	SW	SW	N	0	4	3	1	3	12.9	.	.
28	77	37	65	60	SW	SW	N	3	0	4	8	4	11.3	7.3	.
29	89	59	69	72	W	SE	N	1	3	6	0	3	10.0	.	.
30	85	44	43	57	E	SW	N	2	0	2	0	1	12.9 ³	.	.
31	78	56	72	69	E	SW	N	1	4	6	10	7	9.0	.	.
Moy.	79.6	52.4	64.8	65.6	3.1	4.4	4.0	3.8	306.5 ³	46.2	306.5 ³	46.2	306.5 ³	46.2	306.5 ³

MOYENNES MENSUELLES — JUILLET 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSIONS ATM. MOYENNES	
Altitude	Minimum						Maximum		Jour	mm.		
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4 (7,1,2,9)	Jour		Somme					
					Jour							
m.	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Neuchâtel (Observatoire) .	18.5	26.3	20.4	21.4	9.5	20	33.6	4	721.4			
Chamont	14.4	20.8	16.1	16.8	8.0	7	28.5	4	669.7			
Cernier	17.6	23.3	16.5	18.5	12.8	6, 19	29.5	4	-			
La Chaux-de-Fonds . . .	16.2	21.4	16.3	17.6	10.7	19, 20	28.5	3	680.6			
La Brévine	14.0	20.1	14.7	15.9	6.9	20	29.4	4	672.3			
											Eau tombée (pluie, neige)	
HUMIDITÉ RELATIVE											DUREE D'INSOLATION	
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	NÉBULOSITÉ			Somme	Heures	mm.			
				7 h.	1 h.	9 h.						
80	52	65	66	3.1	4.4	4.0	3.8	306.53	46			
69	66	70	68	5.0	4.5	4.6	4.7	—	51			
-	-	-	-	3.0	3.4	3.8	3.4	—	53			
76	56	79	70	2.6	4.6	3.3	3.5	308.2	59			
-	-	-	-	2.4	3.7	3.3	3.1	—	72			
											FRÉQUENCE DU VENT	
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	NW.	Calme					
20	12	9	8	1	16	9	16	2	9	16		
5	23	0	0	0	0	54	10	1	54	10		
Cernier	1	8	1	3	2	5	59	14	5	59		
La Chaux-de-Fonds . . .	23	3	0	5	29	2	28	0	2	28		
La Brévine	8	1	6	3	15	2	58	0	2	58		

REMARQUES

1905 — AOUT

- Le 1^{er}, pluie fine intermittente à partir de 8 h. du matin.
2, soleil visible par instants pendant l'après-midi.
3, brouillard jusqu'en bas Chaumont à 7 h.; soleil perce vers 8 h. $\frac{1}{2}$; le ciel se couvre un moment le soir.
4, brise SW. sur le lac à 7 h. du matin; ciel couvert le soir.
5, pluie pendant la nuit, petite averse vers 10 h. et pluie intermittente de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h.; coups de tonnerre au SE. vers 1 h.
6, pluie intermittente jusqu'à 9 h. du matin et à partir de 8 h. du soir; fort joran vers 8 h.
7, pluie fine pendant la nuit.
9, toutes les Alpes visibles surtout le soir.
10, toutes les Alpes visibles le matin et le soir; le ciel se couvre après 6 h.; fort vent NW. à partir de 7 h. $\frac{1}{4}$ avec quelques gouttes de pluie; orage au NW. à 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir.
11, temps orageux jusqu'à 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin avec forte pluie par moments; pluie intermittente à partir de 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin et coups de tonnerre au Sud vers 10 h. $\frac{1}{2}$; soleil visible par moments le matin.
12, pluie pendant la nuit.
15, coups de tonnerre au Nord à 4 h. $\frac{3}{4}$ du soir; le ciel se couvre le soir.
16, orage à 1 h. de la nuit avec pluie et pluie fine intermittente de 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin à 3 h. $\frac{1}{2}$; coups de tonnerre au NW. vers 12 h.; orage au SW. à 6 h. avec pluie intermittente à partir de 6 h.; soleil visible par moments le matin.
17, pluie pendant la nuit jusqu'à 11 h. du matin et à partir de 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir; brouillard jusqu'en bas Chaumont à 7 h. du matin; soleil visible entre 5 h. et 6 h. du soir.
18, pluie fine pendant la nuit et brouillard jusqu'en bas Chaumont à 7 h. du matin.
19, brise SW. sur le lac à 7 h. du matin.
21, les Alpes visibles le soir.
22, coups de tonnerre au Sud à 5 h. $\frac{1}{2}$ et courte averse à 6 h. $\frac{1}{4}$.
23, pluie d'orage pendant la nuit jusqu'à 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, avec orage à 1 h. de la nuit et orage au Nord à 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin et au SW. de 7 h. à 8 h.; joran à 7 du soir.
24, pluie intermittente de 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin jusqu'à 3 h.: brouillard sur Chaumont à 1 h.
25, brouillard sur le sol jusqu'à 8 h. du matin; coups de tonnerre au NW. de 12 h. à 2 h.: éclairs au Sud et au Nord pendant toute la soirée.
26, orage au SW. vers 2 h. du matin avec pluie pendant la nuit; coups de tonnerre au NW. à 11 h. du matin; pluie intermittente à partir de 6 h. $\frac{1}{4}$ du soir; les Alpes visibles le soir.
27, pluie pendant la nuit.
28, fort vent d'Ouest depuis 10 h. du matin et pluie intermittente à partir de 3 h.
29, pluie intermittente tout le jour; brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin.
30, pluie intermittente pendant la nuit jusqu'à 7 h. du matin et de 1 h. à 3 h. du soir; soleil visible par moments.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE									
	Thermomètre sec				Therm. extr.	Thermomètre humide				700 ^{mm} +					
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	19.3	23.0	18.3	20.2	0	25.0	17.9	20.2	17.3	0	18.5	18.7	18.0	17.8	18.2
2	18.0	24.1	17.7	19.9	16.5	26.5	16.2	18.6	15.8	16.2	16.9	17.9	18.0	17.6	17.8
3	17.1	26.3	22.4	21.9	13.9	28.7	16.0	20.2	19.4	18.5	18.5	16.9	15.6	15.4	16.0
4	19.9	30.4	25.3	25.2	15.7	32.3	18.6	21.0	18.4	19.3	19.3	17.3	16.4	16.0	16.6
5	18.9	21.2	15.3	18.5	14.7	25.4	17.5	18.1	14.4	16.7	16.7	17.1	17.4	19.2	17.9
6	13.7	17.6	13.9	15.1	11.5	21.2	13.2	13.9	12.3	13.1	13.1	21.1	21.7	23.7	22.2
7	14.1	22.3	16.1	17.5	10.0	24.3	12.6	16.3	13.3	14.1	14.1	23.0	22.1	21.9	22.3
8	14.9	24.6	19.4	19.6	11.0	27.0	13.4	18.0	16.4	15.9	23.0	23.0	22.2	22.5	22.3
9	17.4	27.7	20.6	21.9	13.7	29.7	16.1	19.9	17.2	17.7	18.6	23.6	22.5	22.1	22.7
10	20.0	29.1	24.9	24.7	15.2	32.9	17.6	21.2	17.0	18.6	21.8	19.9	20.0	20.0	20.6
11	16.7	20.4	13.4	16.8	12.9	23.1	16.2	18.1	13.1	15.8	21.6	20.4	23.5	21.8	21.8
12	12.7	19.9	14.9	15.8	10.7	23.0	11.8	13.2	11.6	12.2	12.2	23.5	26.0	25.9	25.8
13	13.8	21.3	17.9	17.7	11.3	23.5	12.0	15.8	13.9	13.9	13.9	23.5	24.9	24.6	25.0
14	14.1	23.8	17.1	18.3	10.5	26.1	13.1	18.0	14.4	15.2	24.6	23.0	23.0	22.7	23.4
15	15.8	26.3	19.5	20.5	12.0	27.7	14.8	18.8	17.2	16.9	23.3	22.1	21.2	21.2	22.2
16	16.7	20.5	14.8	17.3	14.3	24.4	16.5	18.3	14.6	16.5	16.5	21.0	20.6	19.7	20.4
17	14.1	16.7	15.9	15.6	13.5	21.0	14.0	16.0	15.7	15.2	19.1	20.2	21.4	20.4	20.2
18	16.2	24.1	18.1	19.5	13.2	26.0	15.8	19.1	17.0	17.3	21.8	21.8	21.3	21.8	21.6
19	18.2	25.4	19.1	20.9	15.0	27.2	17.3	18.2	16.1	17.2	22.4	21.6	23.9	22.6	22.6
20	17.3	24.7	20.3	20.8	13.1	27.0	15.7	20.0	17.0	17.6	23.2	21.9	23.4	22.8	22.8
21	18.5	25.1	19.8	21.1	16.0	27.7	15.8	19.3	16.9	17.3	23.2	21.6	20.8	21.9	21.9
22	16.6	25.9	18.5	20.3	13.0	27.5	15.5	20.4	17.4	17.8	21.4	20.4	20.0	20.6	20.6
23	16.3	18.4	14.8	16.5	14.3	20.5	15.9	14.2	12.7	14.3	19.5	21.3	21.7	20.8	20.8
24	14.7	14.2	13.9	14.3	13.4	16.3	13.4	14.0	13.5	13.6	19.9	20.1	19.4	19.8	19.8
25	13.9	18.8	17.3	16.7	13.0	22.8	13.6	16.8	16.1	15.5	17.8	16.6	15.7	16.7	16.7
26	15.9	22.3	15.0	17.7	14.4	24.3	15.4	17.2	14.5	15.7	15.5	15.4	18.5	16.5	16.5
27	13.4	18.5	13.3	15.1	12.6	20.5	10.2	13.2	10.1	11.2	20.4	21.2	21.2	20.9	20.9
28	14.1	17.9	11.3	14.4	10.6	20.4	12.1	13.8	10.5	12.1	18.2	14.1	11.6	14.6	14.6
29	9.9	8.9	10.5	9.8	8.0	14.5	9.5	8.4	10.0	9.3	10.4	9.0	10.6	10.0	10.0
30	10.5	14.2	12.9	12.5	9.0	17.4	9.6	11.6	10.6	10.6	13.1	14.6	17.2	15.0	15.0
31	12.5	18.5	12.4	14.5	10.0	20.8	11.4	14.3	10.9	12.2	20.3	21.9	24.2	22.1	22.1
Moy.	15.65	21.68	16.92	18.08	12.92	24.34	14.47	16.97	14.69	15.38	20.26	19.74	20.17	20.05	20.05

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES - AOUT 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES
Altitude	Moy. 1/2 (7,1, 2-9)						Minimum Jour		Maximum Jour	mm.
	7 h.	1 h.	9 h.	9 h.	1 h.	9 h.	0	0		
Neuchâtel (Observatoire) .	488	15.6	21.7	16.9	17.8	8.0	29	32.9	10	720.0
Charmont	1128	11.9	17.1	13.8	14.1	5.0	29,30	24.0	4	667.3
Cernier	800	14.0	18.8	14.3	15.4	6.7	29	27.1	4	
La Chaux-de-Fonds	990	13.2	17.4	13.6	14.5	6.0	29	25.8	4	678.8
La Brévine	1089	11.5	16.3	12.3	13.1	4.4	29	24.2	10	670.6
Eau tombée (pluie, neige)										
Somme										mm.
										183
										210
										194
										266
										255

FRÉQUENCE DU VENT									
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme	
9	11	6	3	1	28	5	15	15	
10	28	0	1	0	0	3	50	1	
0	1	2	2	0	11	15	3	59	
1	8	0	2	12	60	0	0	10	
0	5	0	3	0	25	0	2	58	

HUMIDITÉ RELATIVE									
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DURÉE D'INSOLATION	
									Somme
89	63	80	77	6.3	5.7	5.9	6.0	Heures	
80	78	77	78	7.4	6.9	6.9	7.1	195.3	
-	-	-	-	6.1	5.8	5.2	5.7	-	
87	68	88	81	5.5	6.3	5.2	5.7	199.2	
-	-	-	-	5.8	6.5	5.6	6.0	-	

FRÉQUENCE DU VENT									
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme	
9	11	6	3	1	28	5	15	15	
10	28	0	1	0	0	3	50	1	
0	1	2	2	0	11	15	3	59	
1	8	0	2	12	60	0	0	10	
0	5	0	3	0	25	0	2	58	

Neuchâtel (Observatoire) .	9	11	6	3	1	28	5	15	15
Charmont	10	28	0	1	0	0	3	50	1
Cernier	0	1	2	2	0	11	15	3	59
La Chaux-de-Fonds	1	8	0	2	12	60	0	0	10
La Brévine	0	5	0	3	0	25	0	2	58

REMARQUES

1905 — SEPTEMBRE

- Le 1^{er}, brouillard sur le lac à 7 h. du matin.
 2, forts coups de vent d'Ouest dès 9 h. $\frac{1}{2}$ m.; le ciel se couvre vers 11 h.; pluie intermittente depuis 2 h. $\frac{1}{2}$ à 6 h. du soir.
 3, pluie fine pendant la nuit et dans la matinée; brouillard jusqu'en bas Chaumont à 7 h. du matin; soleil visible un instant entre 11 h. et 11 h. $\frac{1}{2}$.
 4, brouil. sur Chaumont à 7 h.; petites averses entre 8 et 9 h. m.
 5, les Alpes visibles le matin; brouillard sur Chaumont à 7 h.
 6, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. $\frac{1}{2}$; soleil perce vers 10 h.; ciel couvert de 1 h. à 3 h.
 7, rosée, brouillard sur le lac à 7 h.
 8, pluie intermittente à partir de 9 h. $\frac{3}{4}$ du matin.
 9, pluie fine la nuit; brouil. sur le lac et Chaumont à 7 h. et un moment sur le sol vers 7 h. $\frac{1}{2}$ m.; le ciel se couvre vers 6 h. s.
 10, toutes les Alpes visibles, surtout le soir.
 11, brumeux à 7 h. du matin; toutes les Alpes visibles à 1 h.; le ciel se couvre après 8 h. du soir; éclairs au NW. dès 8 h.
 12, fort joran à partir de 3 h.
 13, pluie intermittente dès 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
 14, pluie intermit. tout le jour; brouillard jusqu'en bas Chaumont.
 15, pluie pendant la nuit jusqu'à 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin et à partir de 4 h. du soir; brouillard sur Chaumont à 1 h.
 16, pluie fine intermittente pendant la nuit et jusqu'à 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le vent tourne du NE. au SW. après 3 h.; le ciel s'éclaircit pour un moment à 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
 17, soleil visible par moments.
 18, pluie faible pendant la nuit et pluie d'orage de 5 h. à 6 h. du soir; brouillard en bas Chaumont à 7 h. du matin; orage du NW. éclate sur nous à 5 h. 05 et dure jusqu'à 6 h.
 19, pluie pendant la nuit et pluie d'orage de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. du soir; temps brumeux jusqu'à 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin; orage de 3 h. $\frac{3}{4}$ à 5 h. $\frac{1}{2}$; fort vent d'Ouest pendant l'orage.
 20, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et de 12 h. à 1 h. $\frac{1}{2}$; brouillard en bas Chaumont à 7 h. m. et jusqu'au milieu à 1 h.
 21, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. du matin et de 12 h. à 1 h.
 23, brouillard jusqu'au milieu de Chaumont à 7 h. du matin; le ciel s'éclaircit vers 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
 24, pluie intermittente tout le jour; brumeux le matin; le ciel s'éclaircit pour un moment vers 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin; éclairs lointains au NW. et NE. pendant toute la soirée.
 25, pluie pend. la nuit; soleil visible par mom.; averse vers 6 h. s.
 26, brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin; coup de tonnerre au NW. après 2 h. et éclairs au Sud vers 6 h.
 27, pluie intermittente jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin; le ciel s'éclaircit complètement vers 8 h. du soir.
 28, rosée; brouillard sur le sol par moments le matin; soleil visible un instant à 8 h. $\frac{1}{2}$ et 11 h. du matin; brouillard en bas Chaumont à 1 h.; pluie fine intermittente dès 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
 29, pluie fine pendant la nuit et le jour, changeant alternativement avec des instants de soleil; pluie forte dès 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir; éclairs au Sud vers 7 h. et coups de tonnerre au SW. à 7 h.
 30, pluie pendant la nuit; brise SW. sur le lac à 7 h.; toutes les Alpes visibles le matin; assez fort vent d'Ouest dès 2 h. $\frac{1}{2}$ s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					Thermomètre humide					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +				
	Thermomètre sec					Therm. extr.									
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	
1	9.8	18.4	14.3	14.2	7.5	21.2	9.5	14.5	10.6	11.5	25.3	24.7	24.1	24.7	
2	10.5	16.2	13.8	13.5	7.6	19.3	9.8	11.7	11.3	10.9	22.6	22.2	22.1	22.3	
3	15.3	17.0	16.4	15.6	11.5	20.0	12.4	14.8	14.5	13.9	21.6	22.1	22.0	21.9	
4	15.3	19.5	15.1	16.6	13.8	22.4	14.0	15.6	13.1	14.2	23.5	24.2	25.0	24.2	
5	13.0	21.9	16.3	17.1	10.0	24.0	12.6	17.6	15.4	15.2	24.3	23.3	22.9	23.5	
6	13.1	20.3	17.6	17.0	11.5	23.7	13.0	18.4	16.7	16.0	21.1	19.5	19.8	20.1	
7	16.0	22.1	20.4	19.6	13.6	25.8	15.6	19.2	17.2	17.3	20.0	18.2	18.1	18.8	
8	16.3	15.3	12.7	14.8	12.0	18.3	15.4	14.9	12.6	14.3	20.8	22.7	25.0	22.8	
9	12.1	20.4	15.5	16.0	9.4	22.0	11.9	16.8	14.2	14.3	25.6	23.7	22.6	24.0	
10	14.5	22.0	18.7	18.4	12.5	24.0	12.2	17.8	15.6	15.2	23.0	22.5	22.5	22.7	
11	13.0	23.9	17.7	18.2	11.2	25.5	12.8	18.6	16.6	16.0	22.5	21.4	20.8	21.6	
12	16.7	23.6	15.9	18.7	15.0	25.3	13.7	17.7	13.1	14.8	22.5	22.7	24.7	23.3	
13	14.2	17.9	14.2	15.4	13.2	20.0	13.0	15.3	13.9	14.1	25.1	24.4	23.4	24.3	
14	15.9	15.5	12.3	13.9	11.8	17.2	13.8	15.2	12.1	13.7	21.1	20.1	20.2	20.5	
15	11.6	13.8	11.2	12.2	10.7	15.5	11.3	12.4	11.1	11.6	19.1	19.5	20.6	19.7	
16	11.1	12.7	11.7	11.8	10.5	15.5	11.0	12.4	11.2	11.5	21.0	22.6	25.0	22.9	
17	11.2	14.5	14.3	13.3	9.3	18.0	10.2	12.2	12.5	11.6	24.6	24.1	22.2	23.6	
18	10.9	13.4	12.6	12.3	9.5	17.3	10.6	12.2	12.4	11.7	20.5	19.5	18.1	19.4	
19	12.4	18.3	13.0	14.6	10.6	21.3	12.3	15.7	12.8	13.6	16.8	16.6	19.0	17.5	
20	12.1	14.3	13.3	13.2	11.3	16.7	11.8	13.3	11.3	12.1	18.8	19.3	19.9	19.5	
21	11.4	15.1	11.7	12.1	10.3	15.0	10.6	11.9	11.0	11.2	19.8	20.2	20.1	20.0	
22	12.0	17.2	11.9	13.7	10.6	19.4	11.0	13.6	10.4	11.7	19.2	17.9	17.0	18.0	
23	10.7	15.7	12.0	12.8	10.0	18.5	9.8	13.1	11.1	11.3	14.5	13.4	12.0	13.5	
24	11.1	13.3	11.4	11.9	10.5	15.0	11.0	12.9	11.3	11.7	11.9	12.7	13.1	12.6	
25	11.1	15.3	11.9	12.8	9.6	18.7	10.6	12.6	11.0	11.4	14.3	14.9	15.9	15.0	
26	11.0	16.7	11.5	13.1	9.6	19.3	10.7	13.6	11.2	11.8	16.4	15.8	16.0	16.1	
27	9.9	13.5	9.6	11.0	9.0	15.5	9.4	11.5	8.7	9.9	14.6	14.2	14.4	14.4	
28	7.5	11.9	10.7	10.0	5.5	14.5	7.2	10.9	10.4	9.5	14.6	14.0	14.4	14.3	
29	9.4	14.2	10.7	11.4	8.7	17.0	9.2	12.3	10.4	10.6	15.6	16.5	17.4	16.5	
30	9.5	15.6	12.7	12.6	9.1	18.0	9.2	13.3	9.8	10.8	17.9	17.4	19.0	18.1	
Moy.	12.15	16.93	13.70	14.26	10.51	19.46	11.52	14.40	12.45	12.78	19.95	19.68	19.91	19.85	

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — SEPTEMBRE 1905

		TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES			
		Altitude	Moy. 1/8 (7,1, 2,9)							Minimum Jour		Maximum Jour			
			7 h.	1 h.	9 h.	0	1 h.	5 h.	8 h.	20 h.	21 h.				
		m.											mm.		
Neuchâtel (Observatoire).		488	12.1	16.9	13.7	14.1	0	5.5	28	25.8	7	7	719.8		
Charmont		1128	8.7	12.5	8.9	9.7	6.0	20.30	28	19.5	7	7	667.3		
Cernier.		800	11.0	15.2	11.5	12.3	6.2	28	28	21.9	7	7	—		
La Chaux-de-Fonds		990	9.5	14.3	10.4	11.2	4.1	28	28	22.2	7	7	678.1		
La Brévine		1089	8.6	13.2	9.7	10.3	1.6	30	30	21.0	11	11	669.8		
			HUMIDITÉ RELATIVE							NÉBULOSITÉ		DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)	
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme		Heures			
Neuchâtel (Observatoire).		94	77	88	86	8.4	7.9	7.3	7.8	109.55		—		mm.	
Charmont		90	82	84	85	8.4	7.9	7.8	8.0	—		—		150	
Cernier.		—	—	—	—	7.1	7.9	6.6	7.2	—		—		156	
La Chaux-de-Fonds		92	72	92	85	6.5	7.7	6.7	7.0	101.8		—		124	
La Brévine		—	—	—	—	6.8	7.9	7.5	7.4	—		—		151	
			FRÉQUENCE DU VENT												150
		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme					
Neuchâtel (Observatoire).		8	25	2	3	1	22	5	12	12					
Charmont		34	16	2	0	0	0	8	25	5					
Cernier.		2	0	1	1	1	4	19	5	8					
La Chaux-de-Fonds		1	15	2	0	6	33	2	1	57					
La Brévine		0	6	0	5	8	10	0	0	30					
										61					

REMARQUES

1905 — OCTOBRE

- Le 1^{er}, pluie intermittente tout le jour; brouillard sur Chaumont à 1 h.
- 2, gouttes de pluie fine par moments et pluie intermittente à partir de 3 h.
- 3, pluie fine intermittente pendant la nuit jusqu'à 7 h. du matin et de 1 h. $\frac{3}{4}$ à 2 h. $\frac{1}{2}$; soleil visible par moments à partir de 9 h.
- 5, pluie intermittente pendant la nuit jusqu'à 8 h. et à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir; soleil visible par petits moments entre 9 h. et 10 h. du matin et après 1 h.
- 6, pluie pendant la nuit jusqu'à 7 h. du matin et pluie fine par moments pendant l'après-midi et le soir; soleil visible par moments à partir de 9 h. du soir.
- 7, pluie faible pendant la nuit.
- 8, quelques gouttes de pluie pendant l'après-midi et pluie intermittente à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 9, soleil visible le matin; pluie fine intermittente à partir de 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 10, pluie pendant la nuit et de 1 h. 40 à 2 h. et quelques gouttes à 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin et dans la soirée.
- 14, pluie pendant la nuit; fort joran vers le soir; le ciel s'éclaircit complètement entre 5 h. et 6 h. du soir.
- 15, toutes les Alpes visibles.
- 16, pluie intermittente à partir de 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin
- 18, forte gelée blanche le matin; à midi on entend les cloches de Cudrefin; vent NW. vers 4 h.
- 19, gelée blanche le matin; pluie fine intermittente à partir de 7 h. du soir.
- 20, pluie intermittente pendant la nuit jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin; brouillard en bas Chaumont à 7 h.
- 22, forte gelée blanche le matin; le ciel s'éclaircit complètement le soir.
- 23, forte gelée blanche le matin; assez fort joran après 5 h. du soir.
- 24, forte gelée blanche le matin.
- 27, gelée blanche le matin; brume sur le lac à 1 h.; les Alpes visibles vers le soir.
- 28, faibles brises SE. et Sud sur la lac à 7 h. du matin; les Alpes visibles le soir.
- 29, brumeux le matin à 7 h. et brouillard sur le sol de 7 h. $\frac{1}{2}$ à 10 h. du matin.
- 30, brises SE. et SW. sur le lac à 7 h. du matin; toutes les Alpes visibles; brise SW. sur le lac à 1 h.; pluie fine intermittente à partir de 5 h. du soir.
- 31, pluie pendant la nuit.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					Thermomètre humide					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 760mm +				
	Thermomètre sec		Therm. extr.		Moyenne	Thermomètre humide		Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		7 h.	1 h.								
1	10.3	10.3	7.9	9.5	0	9.8	9.7	8.4	16.3	15.9	16.3	16.3	15.9	16.3	16.2
2	7.1	9.1	7.7	8.0	13.7	5.3	7.3	5.7	14.8	13.8	14.3	14.8	13.8	14.3	14.3
3	5.3	9.2	6.4	7.0	11.5	4.8	6.6	5.1	15.3	16.3	19.5	17.0	15.3	19.5	17.0
4	6.7	9.9	12.9	9.8	12.0	5.1	7.6	10.4	14.8	17.9	14.0	17.0	17.9	14.0	17.0
5	8.3	10.1	8.4	8.8	14.8	7.9	7.6	7.5	14.8	17.7	14.0	17.0	17.9	14.0	17.0
6	6.4	9.3	6.0	7.2	12.5	5.1	5.8	4.9	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
7	4.3	9.6	6.1	6.7	11.8	2.8	5.6	3.4	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
8	4.1	8.8	5.3	6.1	11.0	3.1	6.3	4.8	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
9	1.9	9.5	4.3	5.2	11.3	1.4	7.0	4.2	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
10	3.6	10.0	4.1	6.6	12.5	5.5	6.6	3.6	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
11	4.8	7.9	3.9	5.3	9.9	3.1	5.2	3.1	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
12	3.9	9.5	3.3	6.2	12.0	3.1	7.1	4.5	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
13	4.9	10.2	8.6	7.9	10.8	3.8	7.4	6.7	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
14	4.9	8.0	2.9	5.3	12.9	3.9	7.4	6.7	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
15	3.3	11.2	6.8	7.2	12.5	1.7	7.4	5.0	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
16	6.7	10.3	6.1	7.7	12.0	5.2	8.0	3.8	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
17	0.8	8.7	2.6	4.0	10.5	0.4	5.4	1.7	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
18	0.3	9.0	4.3	4.3	11.0	0.6	5.6	1.6	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
19	1.1	6.8	4.2	3.3	8.5	1.6	4.5	3.8	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
20	2.4	4.0	2.4	2.9	1.5	2.2	3.0	1.5	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
21	1.9	7.2	0.0	3.0	0.5	0.4	1.2	1.2	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
22	2.6	5.9	0.5	1.3	7.5	2.9	3.1	0.0	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
23	1.8	6.7	0.0	1.6	9.1	2.1	4.8	0.8	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
24	2.1	4.4	2.5	1.6	6.5	2.4	2.5	0.6	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
25	0.0	4.3	2.4	2.2	6.1	1.2	2.2	0.3	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
26	0.9	4.2	0.7	1.3	5.8	2.0	1.5	1.0	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
27	3.1	5.7	1.5	2.4	3.5	3.6	3.0	0.1	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
28	0.1	9.7	2.7	4.2	10.7	1.1	6.5	2.1	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
29	1.3	7.1	7.5	5.3	9.6	1.2	5.6	5.4	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
30	4.9	8.4	7.6	7.0	9.5	4.5	6.9	7.2	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
31	6.9	10.0	5.6	7.5	12.5	6.2	8.2	5.0	14.8	17.7	20.3	23.4	14.0	15.5	13.9
Moy.	3.07	8.23	4.75	5.37	10.41	2.20	5.72	3.37	19.90	19.55	19.07	19.81	19.55	19.07	19.81

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — OCTOBRE 1905

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES						
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour	
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7	668.2
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	- 5.5	27	6.4	1	9.7	1	10.5	30	676.7	668.2		
800	Chamont	1.1	5.6	2.3	3.0	- 5.4	27	9.7	1	10.5	30	9.8	4				
990	Cernier	-0.2	4.2	0.9	1.4	- 7.1	27	10.5	30	9.8	4						
1089	La Chaux-de-Fonds	-1.9	3.6	-0.3	0.3	-11.8	23										
	La Brévine																

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES					
Altitude	7 h.				1 h.				9 h.			Moy. 1/3(7,1, 2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour
	m.	0	5.1	8.2	0	4.7	-0.2	5.2	0	- 3.5	27	14.8	4	719.8	665.0	676.7
488	Neuchâtel (Observatoire)	-0.7	2.8	-0.2	0.4	-										

REMARQUES

1905 — NOVEMBRE

- Le 1^{er}, brise SE. sur le lac à 7 h. du matin.
2, pluie intermittente jusqu'à 11 h. du matin; brouillard en bas Chaumont à 1 h.; soleil visible par moments l'après-midi; les Alpes visibles vers le soir.
3, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. du matin et brouillard jusqu'au milieu de Chaumont; toutes les Alpes visibles.
4, brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. du matin; pluie fine intermittente de 2 h. à 3 h.
5, fort vent d'Ouest à partir de 11 h. du soir jusqu'à 3 h. du matin du 6 courant.
6, toutes les Alpes visibles.
7, brise SE. sur le lac à 7 h.; pluie fine intermittente de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 8 h. du soir.
8, pluie faible pendant la nuit et à partir de 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir; brise SW. sur le lac à 7 h. du matin.
9, pluie pendant la nuit et gouttes de pluie fine par moments le jour; brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin.
10, gelée blanche le matin; brume sur le lac à 1 h.; le ciel s'éclaircit entre 8 h. et 9 h. du soir.
11, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles; pluie à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir et fort vent d'Ouest dès 7 h. $\frac{1}{2}$.
12, pluie pendant la nuit et jusqu'à 5 h. du soir; brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin.
13, pluie intermittente jusqu'à 11 h. du matin et à partir de 8 h. du soir; fort vent d'Ouest pendant la nuit; le ciel s'éclaircit par moments vers 1 h.; averse après 2 h.
14, pluie intermittente pendant la nuit et tout le jour; brouillard en bas Chaumont à 7 h. et au milieu à 1 h.
15, brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin.
16, neige fine intermittente à partir de 2 h. $\frac{1}{4}$ du soir.
17, neige pendant la nuit.
18, neige depuis 1 h. $\frac{3}{4}$ à 7 h.; brouillard jusqu'au milieu de Chaumont à 1 h.; environ 11 cm. de neige à 7 h. du soir; gouttes de pluie dans la soirée.
19, gouttes de pluie fine par moments le matin et pluie à partir de 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
20, pluie fine intermittente pendant la nuit et jusqu'à 12 h.; brouillard sur Chaumont à 7 h. du matin; soleil visible par moments pendant l'après-midi.
21, temps brumeux à 7 h. et à partir de 8 h. brouillard sur le sol, épais le soir.
22, brouillard sur le sol tout le jour.
23, brouillard sur le sol jusqu'à 6 h. $\frac{1}{2}$ et sur le lac à 7 h.; soleil visible un moment l'après-midi; assez fort vent d'Ouest le soir.
24, pluie fine intermittente pendant la nuit jusqu'à 8 h. du matin.
25, gelée blanche le matin; brouillard sur le lac à 7 h. et sur le sol de 9 h. à 9 h. $\frac{3}{4}$ du matin.
26, toutes les Alpes visibles.
27, pluie et fort vent d'Ouest pendant la nuit et pluie intermittente de 11 h. du matin à 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir.
28, le ciel se couvre vers 4 h. du soir.
29, pluie pendant la nuit et pluie fine intermit. de 3 h. à 5 h. s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					Thermomètre humide					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.						9 h.	
1	3.3	10.3	6.9	6.8	0	2.7	11.0	0	3.1	7.4	5.6	10.8	09.2	07.0	
2	4.9	5.5	4.7	5.0	3.2	3.2	7.4	4.6	4.6	5.1	4.2	07.0	10.0	11.9	
3	4.5	11.7	4.0	6.7	2.0	2.0	12.0	4.3	4.3	7.9	2.9	15.9	17.5	17.5	
4	0.4	5.4	3.7	3.2	-0.5	-0.5	6.0	0.3	0.3	4.2	3.4	18.8	16.7	12.7	
5	2.1	7.4	8.2	5.9	1.2	1.2	13.1	2.0	2.0	6.5	7.4	09.1	05.4	06.2	
6	4.7	11.3	4.8	6.9	3.6	3.6	12.3	3.5	3.5	8.1	3.8	11.3	11.7	12.9	
7	3.1	5.9	4.3	4.4	2.3	2.3	6.1	2.8	2.8	4.9	4.0	12.7	13.0	15.6	
8	4.7	8.3	4.3	5.8	3.4	3.4	8.6	4.2	4.2	6.2	3.8	17.0	17.2	18.1	
9	4.5	7.1	2.9	4.8	1.6	1.6	8.2	3.6	3.6	5.6	1.5	19.8	20.8	17.4	
10	-0.1	6.8	2.5	3.1	-1.0	-1.0	8.5	-0.4	-0.4	4.4	1.7	22.8	22.4	22.3	
11	-2.5	3.0	4.5	1.7	-3.0	-3.0	4.6	-2.7	-2.7	2.2	4.0	19.2	16.6	10.7	
12	5.2	6.0	4.9	5.4	3.7	3.7	6.4	4.9	4.9	5.0	3.8	05.2	08.8	07.1	
13	5.1	7.2	3.7	5.3	2.4	2.4	8.5	4.7	4.7	5.8	3.2	01.5	99.9	99.8	
14	2.2	3.5	3.3	3.0	1.6	1.6	3.9	2.1	2.1	3.3	2.9	00.1	01.8	02.0	
15	3.5	5.7	3.3	4.2	2.0	2.0	6.3	3.2	3.2	4.3	2.3	04.7	04.6	04.6	
16	1.7	2.1	0.3	1.4	0.0	0.0	3.5	0.4	0.4	1.2	0.2	05.3	08.1	13.0	
17	-1.5	1.6	-1.1	-0.3	-2.0	-2.0	2.0	-2.0	-2.0	-1.2	-1.8	18.0	21.2	24.3	
18	-2.3	-0.8	-0.2	-1.1	-3.0	-3.0	0.0	-3.4	-3.4	-1.6	-0.8	23.5	22.1	16.9	
19	-1.5	1.1	3.3	1.0	-2.5	-2.5	3.6	-1.8	-1.8	0.5	3.0	12.2	09.5	13.6	
20	4.3	4.5	3.3	4.0	2.5	2.5	6.3	4.0	4.0	4.0	3.0	15.6	18.1	21.5	
21	1.6	2.4	2.1	2.0	0.8	0.8	3.5	1.5	1.5	2.2	2.0	23.1	22.7	23.0	
22	0.0	1.0	0.3	0.4	-0.5	-0.5	1.5	-0.1	-0.1	0.9	0.2	24.0	24.3	24.4	
23	-0.1	4.9	4.4	3.1	-0.9	-0.9	5.4	-0.4	-0.4	3.2	2.9	24.3	22.5	16.5	
24	5.0	6.8	2.6	4.8	2.1	2.1	7.5	4.2	4.2	4.0	1.5	19.0	18.1	16.5	
25	-0.5	5.3	1.1	2.0	-1.3	-1.3	6.1	-0.7	-0.7	3.7	0.6	19.0	19.4	19.2	
26	5.3	11.7	10.2	9.1	0.2	0.2	11.8	4.2	4.2	8.2	7.6	18.0	16.9	14.1	
27	8.5	8.7	5.7	7.6	4.6	4.6	9.1	6.8	6.8	7.3	5.1	16.0	17.2	18.5	
28	3.8	6.7	4.1	4.9	2.1	2.1	7.1	1.7	1.7	4.8	3.5	18.5	15.8	12.1	
29	3.4	5.7	5.4	4.8	2.3	2.3	6.0	3.1	3.1	4.7	3.4	12.7	14.2	16.1	
30	1.7	3.0	1.7	2.1	1.2	1.2	3.7	0.8	0.8	2.1	1.2	19.1	21.0	23.4	
Moy.	2.50	5.66	3.64	3.93	1.03	6.67	1.95	4.16	3.00	14.81	14.89	14.79	14.83	14.83	
Moy. $\frac{1}{14}(7+1+2 \times 9)$:				3.86			2.87								

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %			VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 tout à fait convert				Durée d'insolation heures	Pluie tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	98	66	84	83	N	SW	NW	0	7	8	10	8
2	97	96	94	96	W	SW	N	1	10	10	10	10
3	98	58	84	80	SW	SW	N	1	10	2	0	4
4	100	84	97	94	N	E	N	1	10	10	10	10
5	100	89	91	93	NE	SW	N	1	5	10	7	7
6	83	64	86	78	W	E	NE	0	2	2	4	3
7	97	87	97	94	SW	SW	NE	0	9	10	10	10
8	94	73	93	87	NW	SW	NW	1	10	9	10	10
9	87	81	79	82	W	SW	N	1	10	8	4	7
10	96	68	88	84	N	SE	NE	1	8	5	0	4
11	98	89	93	93	NE	SW	SW	3	3	8	10	7
12	97	87	85	90	W	SW	NW	1	10	10	10	10
13	96	82	93	90	W	SW	W	1	10	3	10	8
14	100	98	95	98	NE	SW	W	1	10	10	10	10
15	97	81	85	88	NE	NE	NE	2	10	10	10	10
16	80	86	100	89	W	NW	N	1	9	7	5	7
17	92	57	89	79	NE	NE	N	1	10	10	10	10
18	80	87	91	86	NE	E	NW	1	10	10	10	10
19	96	91	97	95	NE	0	N	0	10	10	10	10
20	97	93	97	96	SW	W	N	0	10	10	10	10
21	100	98	100	100	NE	E	NE	0	10	10	10	10
22	100	100	100	100	NE	NE	NE	0	10	10	10	10
23	96	75	78	83	NE	W	W	2	10	7	10	9
24	90	63	83	79	W	SW	N	0	10	6	7	7
25	98	77	93	89	NE	SW	N	0	7	5	3	5
26	85	61	70	72	W	SW	W	2	7	5	9	7
27	79	83	93	85	W	W	NW	1	10	9	10	10
28	68	75	92	78	NW	SE	NW	1	3	2	10	5
29	97	87	72	85	NE	E	NE	1	10	7	10	9
30	86	87	93	89	NE	NE	NE	2	10	8	10	9
Moy.	92.2	80.8	89.7	87.8	8.7	7.7	8.3	8.2	44.35	115.2	44.35	115.2
									Somme		Somme	

MOYENNES MENSUELLES — NOVEMBRE 1905

		TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES
		Altitude	Moy. $\frac{1}{4}$ (7, 1, 2, 9)							Maximum		
			7 h.	1 h.	9 h.	0	3.9	0	0	Jour	Jour	
Neuchâtel (Observatoire).		m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mm.
Chauxmont		488	2.5	5.7	3.6	3.9	3.9	3.9	3.9	13.1	5	714.8
Cernier		1128	-1.1	1.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	5	660.6
La Chaux-de-Fonds		800	1.0	4.5	1.8	2.3	2.3	2.3	2.3	12.5	5	-
La Brévine		990	0.5	4.0	1.3	1.8	1.8	1.8	1.8	13.8	5	671.7
		1089	-1.1	2.9	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	12.8	5	663.4
		HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)
		7 h.		Moy.		7 h.		Moy.		Somme		
		1 h.	9 h.	7 h.	9 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	Heures	Somme	
Neuchâtel (Observatoire).												mm.
Chauxmont		92	81	90	88	8.7	8.3	7.7	8.2	44.35	115	115
Cernier		91	87	90	89	8.6	7.9	7.7	8.1	—	184	184
La Chaux-de-Fonds		-	-	-	-	7.8	6.9	7.8	7.5	—	155	155
La Brévine		89	72	86	82	8.7	6.6	8.2	7.8	53.8	157	157
		-	-	-	-	7.3	6.5	7.1	7.0	—	142	142
		FRÉQUENCE DU VENT										Calme
		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.			
Neuchâtel (Observatoire).		8	13	4	2	0	17	14	8			24
Chauxmont		1	0	0	0	0	0	20	66			3
Cernier		0	1	3	0	3	8	9	0			66
La Chaux-de-Fonds		0	16	2	1	12	46	3	0			10
La Brévine		0	7	1	4	9	9	0	0			60

REMARQUES

1905 — DÉCEMBRE

- Le 1^{er}, soleil visible à partir de 1 h. $\frac{1}{4}$; le ciel s'éclaircit pour un moment vers le soir.
- 2, brouillard sur Chaumont.
- 3, brouillard jusqu'en bas Chaumont et sur le lac; gouttes de pluie fine dans la soirée.
- 4, brouillard sur Chaumont; le ciel s'éclaircit un instant entre 5 h. et 6 h. du soir.
- 5, brouillard sur Chaumont à 1 h.
- 6, brouillard sur Chaumont à 1 h.; neige intermittente de 2 h. à 4 h. $\frac{1}{2}$ et ensuite pluie fine intermittente toute la soirée.
- 7, pluie fine intermittente jusqu'à 3 h. du soir.
- 8, brises SW. et SE. sur le lac à 7 h. du matin; brouillard sur la rive sud du lac; toutes les Alpes visibles à 7 h.; brouillard sur le sol par moments le matin et sur le lac à 1 h.
- 9, pluie fine jusqu'à 8 h. du matin et pluie intermittente à partir de 2 h.; temps brumeux le matin; soleil visible un moment à 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin; très fort vent NE. et pluie vers 10 h. s.
- 10, pluie pendant la nuit.
- 11, toutes les Alpes visibles le matin.
- 14, gelée blanche le matin; brouillard sur l'autre rive du lac à 7 h. et sur Chaumont à 1 h.
- 15, brouillard sur Chaumont à 7 h. m.; temps brumeux à 1 h.
- 16, brouillard en bas Chaumont le matin.
- 17, brouillard en bas Chaumont à 7 h.; soleil visible par moments entre 12 h. $\frac{1}{4}$ et 2 h. $\frac{1}{2}$.
- 18, brouillard sur Chaumont.
- 19, temps brumeux le matin.
- 20, grésil fin pendant la nuit et jusqu'à 8 h. du matin; brouillard sur le sol par moments à partir de 8 h. du matin; brumeux à 1 h.; le ciel s'éclaircit en partie vers 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 21, temps brumeux; le ciel s'éclaircit pour un moment pendant l'après-midi.
- 22, brouillard sur le sol, épais par moments depuis midi.
- 23, brouillard en bas Chaumont le matin et sur le sol à 1 h.
- 24, temps brumeux.
- 25, brouillard en bas Chaumont le matin et temps brumeux à 1 h.
- 26, brouillard sur le sol tout le jour, épais l'après-midi et le soir.
- 27, givre et brouillard très épais sur le sol tout le jour.
- 28, brouillard et givre sur le sol à 7 h.; le brouillard se lève un moment après 7 h. et le soleil perce de 9 h. $\frac{3}{4}$ à 11 h. $\frac{1}{2}$; brumeux et givre sur le sol à 1 h. et à 1 h. $\frac{1}{2}$ le brouillard monte; pluie fine intermittente à partir de 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir.
- 29, pluie intermittente pendant la nuit et jusqu'à 12 h. $\frac{1}{2}$ et à partir de 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir; soleil visible par moments à partir de 1 h. $\frac{1}{4}$.
- 30, pluie intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont à 1 h.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			700 ^{mm} +	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.3	4.1	2.2	2.5	0.2	4.7	0.8	2.4	1.2	1.5
3	1.1	1.5	1.3	1.3	0.7	2.6	0.0	0.4	0.4	0.3
4	1.0	0.7	1.1	0.4	0.4	1.7	0.6	1.0	0.4	0.7
5	1.2	2.1	1.5	1.6	-0.5	2.3	0.4	1.2	0.4	0.7
6	0.1	1.0	-0.4	0.2	-0.7	1.3	-1.0	0.0	-1.1	-0.7
7	-0.9	1.1	2.1	0.8	-1.6	2.1	-1.8	0.0	1.9	0.0
8	3.5	6.1	6.0	5.2	1.6	6.7	3.0	5.2	5.2	4.5
9	2.7	7.8	4.1	4.9	1.7	9.0	2.6	6.4	4.0	4.3
10	4.1	7.5	5.8	5.8	2.7	7.6	4.0	6.6	5.4	5.3
11	4.0	5.2	2.5	3.9	2.0	5.3	1.4	3.0	0.9	1.8
12	0.6	3.5	0.8	1.6	0.0	4.0	-0.8	1.1	-0.6	-0.1
13	-1.1	1.9	-0.4	0.1	-2.0	2.1	-2.2	-0.1	-1.9	-1.4
14	-1.6	1.5	0.7	0.2	-2.0	2.4	-2.8	0.5	-1.0	-1.4
15	-3.0	-1.9	-0.7	-1.9	-4.5	-0.4	-3.4	-2.6	-1.6	-2.5
16	1.3	1.4	0.5	1.1	-1.0	2.0	0.8	0.9	-0.2	0.5
17	-0.6	0.3	-1.4	-0.6	-1.7	0.6	-1.0	-0.6	-1.8	-1.1
18	-1.6	1.0	2.1	0.5	-2.6	2.1	-2.2	0.1	1.1	-0.3
19	0.5	1.0	-0.1	0.5	-0.3	1.3	-0.2	0.0	-1.0	-0.4
20	-0.5	1.4	0.5	0.5	-0.9	1.7	-0.7	0.9	0.0	0.1
21	-0.2	1.8	0.6	0.7	-0.9	2.0	-0.3	1.5	0.4	0.5
22	0.4	1.7	0.1	0.7	-0.8	2.2	0.3	1.1	-0.1	0.4
23	-1.9	-0.9	-1.0	-1.3	-2.3	-0.2	-2.0	-1.1	-1.1	-1.4
24	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-1.4	0.2	-0.2	-0.3	-0.5	-0.3
25	-1.5	-0.7	-1.4	-1.2	-2.1	-0.5	-1.6	-1.0	-1.7	-1.4
26	-2.5	-1.7	-1.8	-2.0	-3.0	-1.0	-3.2	-2.0	-1.9	-2.4
27	-2.4	-1.5	-1.9	-1.9	-3.0	-1.0	-2.4	-1.6	-2.0	-2.0
28	-3.7	-3.1	-3.7	-3.5	-4.5	-2.5	-3.8	-3.2	-3.8	-3.6
29	-4.0	-1.4	0.3	-1.7	-4.6	0.5	-4.1	-1.5	-0.4	-2.0
30	3.4	4.5	4.5	4.1	-0.3	6.0	3.0	4.0	4.1	3.7
31	4.4	4.7	2.7	3.9	2.0	5.8	4.1	4.3	0.9	3.1
Moy.	-1.9	-2.7	-4.6	-3.1	-4.9	-2.0	-3.0	-4.4	-5.8	-4.4
Moy. $\frac{1}{11} \cdot (7 + 1 + 2 \times 9) :$	0.07	1.57	0.69	0.77	-1.11	2.21	-0.51	0.69	-0.01	0.06
	25.65	25.74	25.51	25.74	25.74	25.65	25.74	25.51	25.74	25.65

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — DÉCEMBRE 1905

		TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSIONS ATM. MOYENNES
		Altitude	7 h.		1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2,9)	Minimum		Maximum	Jour	
			7 h.	9 h.	1 h.	9 h.	0	0	0	0		
Neuchâtel (Observatoire).		m.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mm.
Chamont		488	0.1	0.7	1.6	0.7	0.8	- 4.9	3.1	9.0	8	725.6
Cernier		1128	-2.7	-2.2	0.4	-2.2	-1.7	- 6.5	3.1	5.5	25	669.5
La Chaux-de-Fonds		800	-1.9	-1.4	1.0	-1.4	-0.9	- 7.8	3.1	8.5	8	-
La Brévine		990	-3.1	-1.8	2.2	-1.8	-1.1	- 7.9	3.1	7.6	25	681.4
		1089	-4.2	-2.7	2.0	-2.7	-1.9	-12.4	2.2	7.6	25	672.8
		HUMIDITÉ RELATIVE					NÉBULOSITÉ					Eau tombée (pluie, neige)
		7 h.		9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	DUREE D'INSOLATION		
		7 h.	9 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Heures	Somme
Neuchâtel (Observatoire).		91	87	89	89	8.9	8.6	8.6	8.7	Heures		45
Chamont		86	81	82	83	8.4	6.8	5.8	7.0	23.03		47
Cernier		-	-	-	-	6.3	6.9	6.1	6.4	—		58
La Chaux-de-Fonds		89	71	88	83	4.2	3.8	3.9	4.0	106.8		71
La Brévine		-	-	-	-	3.8	3.6	4.2	3.9	—		65
		FRÉQUENCE DU VENT										Calme
		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.			
		6	38	3	2	0	7	12	8			
Neuchâtel (Observatoire).		4	11	4	0	0	0	22	48			17
Chamont		0	0	6	1	2	5	8	4			4
Cernier		0	25	2	7	6	33	4	0			65
La Chaux-de-Fonds		0	16	0	4	0	7	0	0			16
La Brévine												66

ERRATA

ANNÉE 1905

Pages

6.	Neuchâtel,	1026 mm.	au lieu de	775 mm.
	Chaumont,	1274 "	"	1102 "
	Cernier,	1223 "	"	1210 "
	La Brévine,	1490 "	"	1452 "
	La Ch.-de-Fonds,	171 jours de pluie	"	182 jours.
9.	<i>Tableau de pluie 1905 :</i>			
	Boudry :	Mars,	89 mm.	" 70 mm.
		Octobre,	63 "	" 58 "
		Novembre,	145 "	" 125 "
		Année,	1102 "	" 1039 "
	La Brévine :	Septembre,	148 "	" 130 "
		Année,	1490 "	" 1472 "
10.	"	"	1490 "	" 1472 "
46.	"	Septembre,	148 "	" 130 "
9.	Dombresson :	Mars,	128 "	" 107 "
		Avril,	106 "	" 77 "
		Août,	200 "	" 182 "
		Septembre,	136 "	" 124 "
		Octobre,	75 "	" 70 "
		Novembre,	124 "	" 122 "
		Année.	1142 "	" 1055 "
	Valangin :	Mars,	136 "	" 78 "
		Décembre,	41 "	" 31 "
		Année,	1159 "	" 1091 "

On peut se procurer les publications suivantes de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles en s'adressant à M. le prof. Dr Otto Furlmann, vice-président de la Société, à Neuchâtel :

1^o MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHÂTEL

Vol. I, 1835, avec dix-huit planches, à 15 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Agassiz : Description de quelques espèces de Cyprins; Fossiles du terrain crétacé du Jura; Prodrôme d'une monographie des Radiaires. *S. de Montmollin* : Mémoire sur le terrain crétacé du Jura. *L. Coulon* : Description de quelques animaux nouveaux, etc.

Vol. II, 1839, avec vingt-six planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Nicolet : Essai sur la constitution géologique de la vallée de la Chaux-de-Fonds. *Godet* : Énumération des végétaux vasculaires du canton de Neuchâtel. *Tschudi* : Classification des Batraciens. *Agassiz* : Mémoire sur les moules de mollusques vivants et fossiles. *S. de Montmollin* : Note explicative de la carte géologique du canton de Neuchâtel, etc.

Vol. III, 1845, avec seize planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Lesquereux : Recherche sur les marais tourbeux et Catalogue des mousses de la Suisse. *Agassiz* et *Vogt* : Anatomie des Salmones. *Guyot* : Notice sur la carte du fond des lacs de Neuchâtel et Morat, etc.

Vol. IV, première partie, 1859, avec sept planches, renfermant :

Desor et *Gressly* : Études géologiques sur le Jura neuchâtelois, etc.

Vol. IV, deuxième partie, 1874, avec quinze planches, renfermant :

Desor et *Favre* : Le bel âge du bronze lacustre en Suisse.

De Loriol : Description de quelques Astérides du terrain néocomien. *De Tribolet* : Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois.

Chaque partie se vend 2 fr. 50.

2° 50 COLLECTIONS COMPLÈTES

à partir du t. IV, à raison de 1 fr. le volume pour les membres de la Société et de 3 fr. pour les étrangers.

3° Notes laissées par L. Couleru sur les papillons qu'il a observés dans les cantons de Neuchâtel et de Berne, de Saint-Blaise à la Neuveville et de Jolimont à Chasseral, de 1829 à 1850; prix 1 fr.

4° Catalogue des Lépidoptères du Jura neuchâtelois, par Frédéric de Rougemont, avec deux planches en couleurs peintes par Paul Robert; prix 7 fr. 50.

La liste des ouvrages reçus, publiée à la fin du Bulletin, tient lieu d'accusé de réception.

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE
DES
SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXIV: ANNÉES 1905-1907

PRIX: 4 Fr.



NEUCHATEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1908

U. Y. ACADEMY
OF SCIENCES
SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE

DES

SCIENCES NATURELLES

BULLETIN

TOME XXXIV: ANNÉES 1905-1907



NEUCHÂTEL
IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

—
1907

'e8. 1963. Oct. 10,

DISCRIMINANTS ET SOLUTIONS SINGULIÈRES

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Dans la séance du 21 novembre 1878 de la Société neuchâteloise des sciences naturelles, Jean-Pierre Isely faisait une communication du plus haut intérêt sur les *solutions singulières des équations différentielles du premier ordre à deux variables*. Cette communication parut *in extenso* dans le tome XI du *Bulletin*. Après avoir rappelé la nature de ce genre d'intégrales, dont Taylor, le premier, constata l'existence¹, J.-P. Isely montre comment on peut les déduire directement de l'équation proposée elle-même, sans passer par la solution générale. Ce procédé, vraiment ingénieux, consiste à exprimer que cette équation, assimilée à une équation algébrique par rapport à la dérivée, admet une racine double. Les anciens traités de Calcul infinitésimal, celui de Sturm entre autres, n'en faisaient nullement mention. Par contre, les auteurs plus récents, Hoüel, MM. Goursat et Humbert, etc., parlent de cette méthode abrégative avec plus ou moins de détails. Nous y revenons aujourd'hui, en la simplifiant par l'emploi des discriminants et en l'étendant aux équations aux dérivées partielles.

Soit, tout d'abord, l'équation différentielle ordinaire du premier ordre et d'un degré quelconque

$$f(x, y, p) = 0,$$

¹ *Methodus incrementorum directa et inversa* (Lond. 1715).

x étant la variable indépendante, y une fonction de cette variable et p la dérivée $\frac{dy}{dx}$.

L'intégrale *générale* de cette équation est une expression de la forme

$$F(x, y, C) = 0,$$

C désignant une constante arbitraire.

Au point de vue géométrique, cette intégrale représente les lignes planes, en nombre infini, de *paramètre* C , dites *courbes intégrales*, chacune d'elles correspondant à une valeur particulière attribuée à C .

Ainsi, l'équation différentielle

$$x dx + y dy = dy \sqrt{x^2 + y^2 - a^2}$$

admet la solution générale

$$2 Cy + C^2 + a^2 - x^2 = 0,$$

qui représente une *famille* de paraboles.

Mais à côté de l'intégrale générale et des solutions *particulières* qu'on en déduit en donnant à la constante des valeurs particulières, une équation différentielle du premier ordre peut avoir une autre intégrale, dite *solution singulière*¹, qu'il serait impossible d'obtenir en particularisant la constante arbitraire qui figure dans l'intégrale générale.

Par exemple, l'équation précitée est vérifiée par la solution

$$x^2 + y^2 - a^2 = 0,$$

qui représente une circonférence de rayon a , ayant son centre placé à l'origine des coordonnées. Cette

¹ « Quæ est singularis quædam solutio Problematis. » *Methodus incrementorum*, page 27.

circonférence est l'*enveloppe* des paraboles définies par l'intégrale générale.

Du reste, il est facile de prouver que la solution générale et la solution singulière sont les seules solutions d'une équation différentielle de cette espèce.

On peut obtenir la solution singulière d'une équation différentielle ordinaire du premier ordre en suivant deux voies essentiellement différentes : ou bien, on la déduit de l'intégrale générale ; ou bien, on la tire de l'équation différentielle proposée sans intégrer préalablement celle-ci. Nous allons exposer ces deux méthodes.

La première consiste à éliminer la constante C entre l'intégrale générale et sa dérivée par rapport à cette constante, égale à zéro, ou bien entre cette même intégrale et sa dérivée par rapport à y , égale à l'infini. Le résultat de cette élimination, qui ne contient pas de constante arbitraire, est précisément la solution singulière de l'équation différentielle proposée.

Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, l'intégrale générale était

$$2 Cy + C^2 + a^2 - x^2 = 0.$$

L'application des règles précédentes donne immédiatement

$$\frac{\partial F}{\partial C} = 2y + 2C = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{\partial F}{\partial y} = 2C = \infty.$$

« Cette dernière équation ne conduirait qu'à la valeur illusoire $y = \infty$. La première donne $C = -y$, et, par suite,

$$x^2 + y^2 = a^2,$$

qui est la solution singulière¹. »

¹ CH. STURM, *Cours d'Analyse*, 6^{me} éd., t. II, p. 75.

La solution singulière, résultant de l'élimination de C entre l'intégrale générale $F(x, y, C) = 0$ et l'équation dérivée $\frac{\partial F}{\partial C} = 0$, représente toujours l'enveloppe des courbes intégrales. Cette remarque va nous conduire à un autre procédé d'obtenir la solution singulière, procédé qui n'exige pas la connaissance préalable de l'intégrale générale.

L'équation différentielle proposée

$$f(x, y, p) = 0$$

donne, pour chaque point (x, y) du plan, les coefficients angulaires p des tangentes aux courbes intégrales qui passent par ce point. Si ce dernier est dans le voisinage immédiat de l'enveloppe, les deux courbes intégrales qui y passent sont très voisines et les coefficients angulaires des tangentes à ces deux courbes sont eux-mêmes très peu différents. Mais si (x, y) est sur l'enveloppe, les deux courbes intégrales se confondent, et, par suite, l'équation proposée, traitée algébriquement, a, en p , une racine double. La solution singulière s'obtiendra donc par l'élimination de p entre les deux équations

$$\begin{aligned} f(x, y, p) &= 0, \\ \frac{\partial f}{\partial p} &= 0. \end{aligned}$$

Nous nommerons, pour abrégé, la relation ainsi formée,

$$D = 0,$$

l'équation discriminante de l'équation proposée. Son premier membre D est le discriminant de la fonction $f(x, y, p)$. L'algèbre nous le fournit immédiatement,

quel que soit le degré de cette fonction par rapport à p .

Reprenons, par exemple, l'équation différentielle

$$x dx + y dy = dy \sqrt{x^2 + y^2 - a^2}.$$

Elle peut aussi s'écrire

$$(x + py)^2 = p^2 (x^2 + y^2 - a^2),$$

ou bien

$$(x^2 - a^2)p^2 - 2xyp - x^2 = 0,$$

d'où l'équation discriminante

$$x^2(x^2 + y^2 - a^2) = 0.$$

Le second facteur, égalé à zéro, donne la solution singulière

$$x^2 + y^2 = a^2,$$

trouvée précédemment.

L'équation discriminante $D=0$ convient aussi aux points de rebroussement des courbes intégrales, car en chacun de ceux-ci l'équation $f(x, y, p)=0$ a évidemment deux racines p égales. C'est même le cas *normal*, les cas où une solution singulière se présente devant être considérés comme *exceptionnels*¹. En d'autres termes, les courbes intégrales n'ont en général pas d'enveloppe. La relation $D=0$ pourrait, au reste, convenir au lieu des points de contact de deux courbes intégrales, non infiniment voisines entre elles.

Soit, par exemple, l'équation différentielle.

$$4\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - 6\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 9(y-x) = 0.$$

¹ ED. GOURSAT. *Cours d'Analyse mathématique*, t. II, p. 515.

Formons l'équation algébrique en p

$$4p^3 - 6p^2 + 9(y - x) = 0.$$

Le premier membre est une fonction rationnelle entière de p du troisième degré. Or, on sait que toute fonction de la forme

$$f(x) = a_0 x^3 + 3a_1 x^2 + 3a_2 x + a_3$$

a pour discriminant

$$D = 3a_1^2 a_2^2 + 6a_0 a_1 a_2 a_3 - 4a_0 a_2^3 - 4a_1^3 a_3 - a_0^2 a_3^2,$$

polynôme homogène et isobarique relativement aux coefficients, de degré 4 et de poids 6.

Dans notre cas,

$$a_0 = 4, a_1 = -2, a_2 = 0, a_3 = 9(y - x).$$

L'équation discriminante sera donc

$$144(y - x)(2 - 9y + 9x) = 0,$$

d'où les deux solutions

$$y = x \text{ et } y = x + \frac{2}{9}.$$

Il est facile de constater que la première ne convient pas à l'équation proposée. C'est une solution *étrangère*. La bissectrice des axes, définie par la relation $y = x$ est alors le lieu des points de rebroussement des courbes intégrales.

En effet, l'équation différentielle en question est du type de Lagrange. Son intégrale générale

$$2(x - C)^3 + 3(y - C)^2 = 0$$

représente une famille de courbes du troisième ordre, dont les points de rebroussement ont pour coordonnées $x=y=C$. Le lieu de ceux-ci est donc bien la droite $y=x$.

L'autre solution, au contraire, vérifie l'équation proposée. L'enveloppe des courbes intégrales est donc la droite $y=x+\frac{2}{9}$, parallèle à la bissectrice $y=x^1$.

Appliquons encore cette méthode à l'exemple suivant, emprunté au *Recueil d'exercices* de Frenet (5^{me} éd., question 579):

$$(1+p^2)(y-xp)^2-a^2p^2=0.$$

Cette équation est du quatrième degré par rapport à la dérivée. Développée et ordonnée selon les puissances décroissantes de p , elle devient

$$x^2p^4-2xyp^3+(x^2+y^2-a^2)p^2-2xy p+y^2=0.$$

Or, le discriminant de la fonction biquadratique

$$f(x)=a_0x^4+a_1x^3+a_2x^2+a_3x+a_4$$

est donné par la relation

$$27D=4A^3-B^2,$$

A et B étant le premier et le deuxième *invariants* de $f(x)$, à savoir :

$$A=a_2^2-3a_1a_3+12a_0a_4,$$

$$B=27a_1^2a_4+27a_0a_3^2+2a_2^3-72a_0a_2a_4-9a_1a_2a_3.$$

Le discriminant ainsi obtenu est du sixième degré relativement aux coefficients de la fonction et de poids 12.

¹ G. HUMBERT. *Cours d'Analyse*, t. II, pp. 269 et 285.

Dans notre cas

$$a_0 = x^2, \quad a_1 = a_3 = -2xy, \quad a_2 = x^2 + y^2 - a^2, \quad a_4 = y^2,$$

et, par suite,

$$A = (x^2 + y^2 - a^2)^2,$$

$$B = 2(x^2 + y^2 - a^2)^3 + 108a^2x^2y^2.$$

On conclut de là que

$$D = -16a^2x^2y^2[(x^2 + y^2 - a^2)^3 + 27a^2x^2y^2],$$

d'où l'équation discriminante :

$$x^2y^2[(x^2 + y^2 - a^2)^3 + 27a^2x^2y^2] = 0.$$

Le facteur entre crochets donne la solution singulière

$$(x^2 + y^2 - a^2)^3 + 27a^2x^2y^2 = 0,$$

ou
$$(a^2 - x^2 - y^2)^3 = 27a^2x^2y^2,$$

ou, plus simplement encore,

$$x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}.$$

Cette courbe est l'hypocycloïde à quatre rebroussements, engendrée par une circonférence de rayon $\frac{a}{4}$ roulant sans glissement à l'intérieur d'un cercle fixe de rayon a . Quelques auteurs lui donnent aussi le nom d'*astroïde*.

En mettant l'équation proposée sous la forme

$$y = px + \frac{ap}{\sqrt{1+p^2}},$$

on est conduit à intégrer une expression du type de Clairaut. On trouve ainsi pour l'intégrale générale

$$y = Cx + \frac{aC}{\sqrt{1+C^2}},$$

qui définit une famille de droites, dont l'hypocycloïde précédente est l'enveloppe. La portion de chacune de ces droites comprise entre les axes, supposés rectangulaires, a une longueur constante a . Cette courbe est donc l'enveloppe d'une droite de longueur constante, qui se meut en s'appuyant sur deux droites fixes rectangulaires.

Les équations aux dérivées partielles se prêtent à des considérations analogues. Soit, par exemple, l'équation du premier ordre à deux variables indépendantes

$$f(x, y, z, p, q) = 0,$$

en posant, pour abrégér,

$$p = \frac{\partial z}{\partial x}, \quad q = \frac{\partial z}{\partial y}.$$

Cette équation est susceptible de trois sortes de solutions, savoir :

1^o Une solution renfermant deux constantes arbitraires. C'est l'*intégrale complète*.

2^o Une solution dépendant d'une fonction arbitraire. C'est l'*intégrale générale*.

3^o Une solution qui ne contient rien d'arbitraire. C'est l'*intégrale* ou *solution singulière*.

Comme M. Goursat l'explique fort clairement, il n'y a pas de distinction *essentielle* entre l'intégrale

générale et l'intégrale complète. Au contraire, la solution singulière ne dépend pas du choix de l'intégrale complète¹.

Lagrange a montré² comment on peut déduire de l'intégrale complète toutes les autres solutions de l'équation proposée, à l'aide de simples différentiations et éliminations. Rappelons succinctement la marche suivie par l'illustre analyste.

Soit

$$F(x, y, z, a, b) = 0$$

l'intégrale complète. La solution singulière, si elle existe, s'obtiendra en éliminant les constantes a et b entre les trois équations

$$F = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial b} = 0.$$

Quant à l'intégrale générale, elle provient de l'élimination théorique des mêmes constantes entre les relations

$$F = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial a} + \frac{\partial F}{\partial b} \varphi'(a) = 0, \quad b = \varphi(a),$$

φ étant une fonction arbitraire.

Un exemple classique nous est fourni par l'équation

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 + z^2 = R^2,$$

qui définit une double infinité de sphères de rayon donné R , ayant leurs centres dans le plan des xy . Elle peut être considérée comme l'intégrale complète de l'équation aux dérivées partielles non linéaire

$$(p^2 + q^2 + 1)z^2 = R^2,$$

¹ *Cours d'Analyse mathématique*, t. II, p. 556.

² *Mémoires de l'Académie de Berlin*, 1774, p. 266.

obtenue par l'élimination de a et de b entre l'équation proposée et ses dérivées par rapport à x et à y , et qui exprime que dans toutes ces sphères la longueur de la normale est constamment égale à R .

Pour obtenir l'intégrale générale, remplaçons b par $\varphi(a)$; ce qui donne

$$(x-a)^2 + [y - \varphi(a)]^2 + z^2 = R^2,$$

équation qui convient à celles d'entre ces sphères dont le centre parcourt la courbe $b = \varphi(a)$ du plan des xy . Il suffira ensuite d'éliminer a en cette relation et la suivante

$$x - a + [y - \varphi(a)] \varphi'(a) = 0.$$

La surface, représentée par la solution générale ainsi obtenue, a reçu le nom de *surface-canal*, dû à sa forme. Elle sert d'enveloppe aux sphères en question, chacune de celles-ci la touchant le long d'un grand cercle.

Les dérivées partielles de l'intégrale complète par rapport aux constantes qu'elle renferme sont

$$\frac{\partial F}{\partial a} = -2(x-a),$$

$$\frac{\partial F}{\partial b} = -2(y-b).$$

Elles s'annulent pour $a=x$ et $b=y$. Ces valeurs, portées dans l'intégrale complète réduisent celle-ci à

$$z^2 = R^2,$$

$$\text{ou } z = \pm R,$$

solution singulière. Cette dernière consiste donc dans l'ensemble de deux plans parallèles à celui des xy , et tangents à la série doublement infinie des sphères comprises dans l'intégrale complète.

Par cette méthode, c'est là son défaut capital, il faut, pour former la solution singulière, déterminer préalablement l'intégrale complète de l'équation proposée. Elle n'est donc réellement avantageuse que dans les cas, fort peu nombreux, où cette détermination se fait simplement; par exemple, dans celui de l'équation de Clairaut généralisée

$$z = px + qy + \varphi(p, q),$$

dont l'intégrale complète est

$$z = ax + by + \varphi(a, b),$$

comme on le vérifie aisément. Cette intégrale représente une famille de plans dépendant de deux paramètres arbitraires a et b . L'enveloppe de ces plans s'obtient par l'élimination de a et b entre

$$z = ax + by + \varphi(a, b), \quad x + \frac{\partial \varphi}{\partial a} = 0, \quad y + \frac{\partial \varphi}{\partial b} = 0.$$

Cette enveloppe, qui est une surface non développable, est la solution singulière de l'équation proposée.

Pour avoir l'intégrale générale correspondante, nous établirons entre a et b une relation arbitraire, $b = \psi(a)$, et chercherons l'enveloppe des plans

$$z = ax + y\psi(a) + \varphi[a, \psi(a)].$$

Cette enveloppe est une surface développable tangente à la solution singulière tout le long d'une certaine

courbe, dont la nature dépend de la fonction arbitraire $\psi(a)$.

Mais, en général, la recherche de l'intégrale complète, même dans les cas de possibilité, présente de grandes difficultés. Aussi est-il préférable, dans les problèmes qui n'exigent que la connaissance de la solution singulière, de déduire celle-ci directement de l'équation différentielle elle-même. On peut alors opérer comme il suit.

L'intégrale complète de l'équation du premier ordre

$$f(x, y, z, p, q) = 0$$

renferme deux constantes arbitraires a et b . En faisant varier ces *paramètres*, on obtient une *double infinité* de surfaces, dites les *surfaces intégrales* de l'équation proposée.

Soit

$$F(x, y, z, a, b) = 0$$

cette intégrale complète. On en déduit l'intégrale générale en établissant entre a et b une relation quelconque, $b = \varphi(a)$, puis en éliminant a entre les deux équations

$$F[x, y, z, a, \varphi(a)] = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial a} + \frac{\partial F}{\partial \varphi} \varphi'(a) = 0.$$

Le premier membre de la dernière étant la dérivée de la fonction

$$F[x, y, z, a, \varphi(a)],$$

à un seul paramètre, par rapport à a , le résultat de l'élimination sera l'enveloppe de la série *simplement infinie* des surfaces intégrales remplissant la condition

$b = \varphi(a)$. Du reste, chacune des enveloppées touche leur enveloppe commune tout le long d'une ligne, appelée *caractéristique*.

La solution singulière, s'obtenant par l'élimination de a et b entre

$$F(x, y, z, a, b) = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial b} = 0,$$

est l'enveloppe du système doublement infini des surfaces intégrales, chacune de celles-ci la touchant en un nombre limité de points (*points caractéristiques*). De plus, il est facile d'établir que la solution singulière est aussi l'enveloppe de toutes les surfaces données par l'intégrale générale.

Les exemples cités précédemment à l'appui de la méthode de Lagrange confirment, jusque dans leurs moindres détails, ces faits géométriques.

Considérons maintenant une surface intégrale passant par le point donné (x, y, z) de l'espace. L'équation du plan tangent à la surface en ce point est de la forme

$$Z - z = p(X - x) + q(Y - y),$$

les coefficients angulaires de ce plan étant liés par la relation

$$f(x, y, z, p, q) = 0.$$

On en conclut qu'en chacun des points où l'une ou l'autre enveloppe (solution générale ou singulière) touche une des surfaces intégrales (solution complète), les valeurs communes de x, y, z, p et q doivent vérifier l'équation différentielle proposée.

Deux surfaces intégrales quelconques se rencontrent en général suivant une certaine ligne en cha-

cun des points de laquelle les plans tangents à ces surfaces sont ordinairement différents. Mais si ces dernières sont infiniment voisines, leur intersection est une caractéristique, courbe de contact de l'intégrale complète avec son enveloppe (solution générale). Les plans tangents se confondront donc à la limite, et il en sera de même aux points caractéristiques, points de contact de l'intégrale complète avec la solution singulière. Les paramètres directeurs de ces plans étant alors respectivement égaux, l'équation

$$f(x, y, z, p, q) = 0$$

admettra deux racines doubles en p et en q simultanément.

De là découle la règle suivante :

Pour avoir la solution singulière de l'équation aux dérivées partielles du premier ordre

$$f(x, y, z, p, q) = 0,$$

on assimile celle-ci à une équation algébrique en p et q ; puis, on exprime en posant

$$D_p = 0,$$

où D_p est le discriminant de la fonction f relativement à p , que deux valeurs de p sont égales entre elles. Cette condition fournit alors les valeurs correspondantes de q en fonction de x, y, z ; et, comme deux de ces dernières doivent être égales, on obtiendra la solution singulière cherchée au moyen de la relation

$$D_{p,q} = 0,$$

dont le premier membre est le discriminant de D_p par rapport à q .

Soit, par exemple, l'équation non linéaire

$$y^2 \left(x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} \right) \frac{\partial z}{\partial x} = z + y \frac{\partial z}{\partial y}.$$

Rendons-la algébrique en posant

$$\frac{\partial z}{\partial x} = p \quad \text{et} \quad \frac{\partial z}{\partial y} = q,$$

ce qui donne

$$y^2 (px + qy) p = z + qy,$$

ou, en ordonnant selon les puissances décroissantes de p ,

$$xy^2 p^2 + qy^3 p - z - qy = 0.$$

On a alors successivement

$$D_p = y^2 (y^4 q^2 + 4xyq + 4xz);$$

$$y^4 q^2 + 4xyq + 4xz = 0;$$

$$D_{p,q} = 4xy^2 (x - zy^2).$$

Ce discriminant, égal à zéro, donne la solution singulière

$$x - zy^2 = 0,$$

$$\text{ou} \quad z = \frac{x}{y^2}.$$

Il est facile de voir, en effet, que cette relation, qui ne renferme rien d'arbitraire vérifie bien l'équation proposée.

Pour rendre plus manifeste la grande simplicité de la règle ci-dessus énoncée, appliquons-la à un certain nombre d'exemples empruntés au hasard aux ouvrages d'analystes contemporains².

¹ FRENET. *Exercices*, question 619.

² FRENET. *Recueil d'exercices*, 2^{me} partie. — BRAHY. *Exercices méthodiques de calcul integral*. — HOÜEL. *Cours de calcul infinitésimal*, t. III. — HUMBERT. *Cours d'analyse*, t. II. — GOURSAT. *Cours d'analyse mathématique*, t. II.

Reprenons tout d'abord l'équation déjà traitée à propos de la méthode de Lagrange, dont le point de départ est l'intégrale complète. Cette équation non linéaire était la suivante :

$$(p^2 + q^2 + 1)z^2 = R^2.$$

Ici $D_p = 0$ conduit à la relation

$$(q^2 + 1)z^2 - R^2 = 0,$$

d'où $D_{p,q} = z^2(R^2 - z^2) = 0.$

Le second facteur, égalé à zéro, donne

$$z = \pm R,$$

solution singulière.

La solution étrangère $z = 0$ représente le plan des xy , lieu des points de contact des surfaces intégrales (sphères) comprises dans l'intégrale complète. En effet, au point où deux de ces surfaces non infiniment voisines se touchent, les plans tangents se confondent aussi, sans que ce point appartienne à l'enveloppe.

Soit, en second lieu, l'équation de Clairaut généralisée

$$z = px + qy + p^2 + q^2,$$

$$\text{ou} \quad p^2 + px + q^2 + qy - z = 0.$$

Le discriminant du premier membre relativement à p est

$$D_p = x^2 - 4(q^2 + qy - z),$$

d'où l'équation algébrique en q

$$4q^2 + 4qy - x^2 - 4z = 0.$$

On en déduit

$$D_{p,q} = 4(x^2 + y^2 + 4z) = 0.$$

La solution singulière est donc la quadrique

$$x^2 + y^2 + 4z = 0,$$

enveloppe des plans

$$z = ax + by + a^2 + b^2,$$

intégrale complète.

Dans certains cas, un simple artifice de calcul rendra possible l'emploi de cette méthode purement algébrique. Considérons, par exemple, l'équation

$$z^3 + \left(x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} \right) z^2 + a \frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial z}{\partial y} = 0,$$

qui devient, en posant

$$\frac{\partial z}{\partial x} = p, \quad \frac{\partial z}{\partial y} = q$$

et en ordonnant par rapport à p ,

$$(xz^2 + aq)p + z^2(z + qy) = 0.$$

Multipliant de part et d'autre par la différence conjugée du premier membre, il vient

$$(xz^2 + aq)^2 p^2 - z^4(z + qy)^2 = 0,$$

$$\text{d'où} \quad D_p = z^4(z + qy)^2(xz^2 + aq)^2.$$

On a donc, pour déterminer q , l'équation

$$(z + qy)(xz^2 + aq) = 0,$$

$$\text{ou} \quad ayq^2 + z(a + xyz)q + xz^3 = 0.$$

On en déduit

$$D_{p,q} = z^2(a - xyz)^2.$$

Le second facteur, égalé à zéro, donne la solution singulière

$$xyz = a.$$

Une équation aux dérivées partielles du premier ordre, donnée *à priori*, n'admet pas d'une *façon normale* d'intégrale singulière. En d'autres termes, les surfaces intégrales n'ont qu'exceptionnellement une enveloppe commune. Dans les cas où cette solution n'existe pas, les équations qui servent à la déterminer sont incompatibles. Il en est ainsi de l'équation

$$q = f(p),$$

dont l'intégrale complète est

$$z = ax + f(a)y + b.$$

L'équation $\frac{\partial F}{\partial b} = 0$ se réduit alors à $1 = 0$.

L'emploi des discriminants conduirait à la même conclusion.

La méthode algébrique que nous venons d'exposer s'étend facilement, au point de vue théorique, au cas plus général d'une équation du premier ordre à n variables indépendantes. On arrive alors à des résultats intéressants la géométrie des hyperespaces.

Soit une équation de la forme

$$f(z, x_1, x_2, \dots, x_n, p_1, p_2, \dots, p_n) = 0,$$

où z est une fonction des n variables indépendantes $x_1, x_2, \dots, x_n$, et où l'on a $p_h = \frac{\partial z}{\partial x_h}$, h recevant toutes les valeurs entières de 1 à n .

L'intégrale complète de cette équation est une relation entre z et les x_h , qui renferme n constantes arbitraires. C'est donc une expression de la forme

$$F(z, x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_n) = 0.$$

On peut en déduire toutes les autres solutions de l'équation proposée, en particulier l'intégrale singulière *lorsqu'elle existe*. Il suffit, pour obtenir celle-ci, d'éliminer les constantes arbitraires entre l'équation $F=0$ et les équations dérivées

$$\frac{\partial F}{\partial a_1} = 0, \quad \frac{\partial F}{\partial a_2} = 0, \quad \dots, \quad \frac{\partial F}{\partial a_n} = 0.$$

Proposons-nous, par exemple, d'intégrer l'équation¹

$$z = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots + p_n x_n + f(p_1, p_2, \dots, p_n),$$

qui peut être considérée comme la généralisation de celle de Clairaut. On a une intégrale complète en prenant

$$z = a_1 x_2 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + f(a_1, a_2, \dots, a_n),$$

$a_1, a_2, \dots, a_n$ étant des constantes arbitraires; car cette relation donne

$$p_1 = a_1, \quad p_2 = a_2, \quad \dots, \quad p_n = a_n,$$

et ces valeurs de $z, p_1, p_2, \dots, p_n$ vérifient bien la proposée. La solution singulière s'obtiendra en éliminant les n constantes entre cette intégrale complète et ses dérivées relatives à $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Supposons, pour fixer les idées, la fonction homogène

$$f(p_1, p_2, \dots, p_n) = p_1^2 + p_2^2 + p_3^2,$$

¹ FRENET. *Exercices*, 5^{me} éd., question 714.

dans le cas de trois variables indépendantes. L'équation proposée deviendra

$$z = p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 + p_1^2 + p_2^2 + p_3^2.$$

Elle admet l'intégrale complète

$$z = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_1^2 + a_2^2 + a_3^2.$$

Éliminons maintenant les trois constantes a_1, a_2, a_3 entre cette relation et les suivantes :

$$x_1 + 2a_1 = 0,$$

$$x_2 + 2a_2 = 0,$$

$$x_3 + 2a_3 = 0.$$

Nous obtiendrons ainsi la solution singulière

$$4z + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0,$$

qui, dans un espace à *quatre dimensions*, serait l'enveloppe des surfaces (*hyperplans*) définies par l'intégrale complète.

Pour appliquer la méthode des discriminants, nous considérerons l'équation proposée

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 + p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 - z = 0$$

comme algébrique en p_1 , et nous exprimerons que p_1 est une racine double en posant

$$x_1^2 - 4(p_2 x_2 + p_3 x_3 + p_2^2 + p_3^2 - z) = 0,$$

ou
$$4p_2^2 + 4p_2 x_2 + 4p_3^2 + 4p_3 x_3 - x_1^2 - 4z = 0.$$

Exprimons maintenant que p_2 est une racine double de cette nouvelle équation, ce qui donne

$$4p_3^2 + 4p_3 x_3 - x_1^2 - x_2^2 - 4z = 0.$$

Enfin, la condition pour que p_3 soit une racine double de cette dernière équation est

$$4z + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0,$$

solution singulière. Le grand avantage de cette méthode sur la précédente (celle de Lagrange) s'aperçoit de nouveau aisément. On y procède à la détermination de la solution singulière sans connaître préalablement l'intégrale complète.

Nous reviendrons prochainement sur l'utilité des discriminants dans la recherche des solutions singulières des équations différentielles d'ordre supérieur au premier.

MONOGRAPHIE DES MARAIS DE POUILLEREL¹

PAR JULES FAVRE ET MAURICE THIÉBAUD

A. PARTIE GÉOLOGIQUE

Etude géologique du sommet de la chaîne de Pouillerel dans la région des marais.

Les marais de Pouillerel sont, avec celui de la Joux-du-Plâne, les seuls marais du Jura établis sur la *Marne du Furcil*. Toutes les autres tourbières du Jura étudiées dans l'ouvrage de Fröh et Schröter se sont développées sur les marnes oxfordiennes ou argoviennes des anticlinaux rompus, ou dans des vallées fermées dont le fond a été rendu étanche par des dépôts tertiaires ou diluviens. Le marais de Noiraigue seul s'est établi sur un dépôt de craie lacustre provenant d'un petit lac. (Fröh et Schröter, p. 254).

La marne du Furcil différant ici considérablement des terrains sous-jacents aux autres marais du Jura, le marais lui-même, dont la relation avec son sous-sol est si étroite, doit présenter des particularités que nous ferons ressortir plus loin. Leur position sur la chaîne de Pouillerel les fait différer encore des marais de vallées, de telle sorte que *les marais de Pouillerel sont d'un type spécial*.

¹ La partie zoologique de cette monographie a été publiée dans les *Annales de Biologie lacustre*, tome I^{er}, 1906, Bruxelles.

Il est donc nécessaire de donner ici un aperçu géologique de cette partie de la chaîne pour montrer la position des marais et les relations qui existent entre eux. Dans ce but, nous avons dressé une carte géologique au 1:25 000 de la région (fig. 1). Les terrains qui prennent part à la formation de cette partie de la chaîne de Pouillerel sont: l'Argovien, le Callovien, le Bathonien. Nous ne donnerons qu'une description sommaire de ces terrains, car ils présentent les mêmes caractères que dans les régions avoisinantes du Jura neuchâtelois. La Marne du Furcil cependant nous retiendra plus longtemps, car elle sert de substratum aux marais que nous étudions et elle présente en outre quelques particularités non encore connues.

Argovien. — Terrain le plus récent formant les parties latérales de la voûte. Il est constitué dans sa partie supérieure (Argovien proprement dit) par des bancs minces de calcaire gris-cendré à pâte très fine, séparés par des bancs d'égale épaisseur de marne schisteuse grise. Dans sa partie inférieure (Spongition) les bancs calcaires sont plus épais, noduleux, les alternances marneuses sont aussi noduleuses; les fossiles sont plus abondants; ce sont surtout des *Perisphinctes* et des spongiaires. L'Argovien a une épaisseur de 150 m. environ.

Au-dessous du Spongition se trouvent les minces bancs de calcaire jaune d'ocre à oolites ferrugineuses, qui atteignent à peine 1 m. d'épaisseur. Ils ne sont nulle part à découvert dans la région qui nous occupe. Certains auteurs les considèrent comme oxfordiens, d'autres comme calloviens.

Callovien ou *Dalle nacrée.* — Calcaire roux, spathique, bien stratifié en dalles minces; c'est une véritable

Carte géologique de la région des marais de Pouillerel

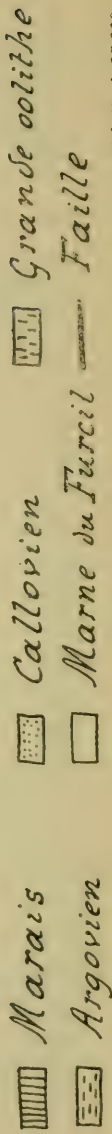
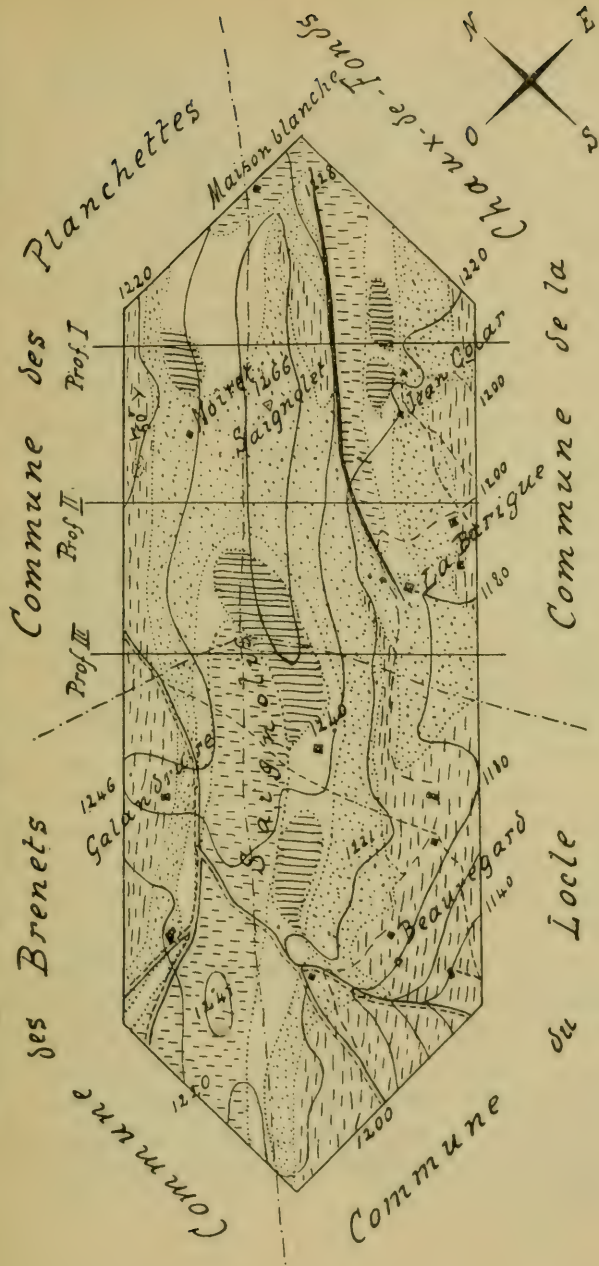


Fig. 1.

Echelle 1:25 000

lumachelle de débris de bryozoaires, spongiaires, échinodermes, huîtres, etc., 35-40 m. d'épaisseur.

Bathonien. — Terrain le plus ancien affleurant sur cette chaîne. Il est formé dans sa partie supérieure par une assise de marnes gris-bleu ou de marno-calcaires de même couleur, la *Marne du Furcil*. Nous avons fait une étude sommaire de sa composition chimique, car elle nous sera utile dans le cours de cette étude. La proportion calcaire de cette marne est faible, elle atteint les $\frac{2}{5}$ seulement; le reste, résidu de la dissolution par l'acide chlorhydrique contient une assez faible proportion d'argile, tandis que la partie siliceuse est très forte. Étudiée au microscope, cette dernière partie se présente sous la forme de petits grains incolores, anguleux, à cassure irrégulière, qui ne sont pas autre chose que des grains de quartz. Parmi ces grains on trouve deux espèces de spicules siliceux d'éponges; l'une réniforme appartient aux tétractinellides (*Rhaksella*), l'autre dendriforme aux lithistides (probablement *Cnemidiastrum*). A part ces spicules, la Marne du Furcil de cette région ne contient aucun fossile. Nous avons été surpris de trouver à la base de cette assise une mince couche marneuse fossilifère de 3 à 4^{cm} d'épaisseur qui n'a pas encore été signalée; elle repose sur le calcaire bathonien (Grande Oolite) qui est corrodé et qui présente localement des perforations de coquilles lithophages. Cette marne, de couleur jaune d'ocre, contient de nombreuses concrétions cristallisées pyriteuses partiellement ou totalement transformées en limonite; on y trouve également de nombreux rognons de limonite. Les fossiles que nous avons trouvés dans cette couche complètent ce facies tout nouveau pour notre Jura. En voici la liste:

POISSONS.

Strophodus, dents.

Sphærodus, dents.

Sphenodus, dents.

CÉPHALOPODES.

Belemnites fusiformis, Park.

Perisphinctes quercinus, Terq. et Jourd.

GASTÉROPODES.

Acteon multistriatum, Rig. et Sauv.

Ampullina Hulliana, Lyc.

Nerinea bathonica, Rig. et Sauv.

N. scalaris, d'Orb.

N. funiculifera, Piette.

Nerinea sp. ?

Mathildia binaria, Héb. et Desl.

LAMELLIBRANCHES.

Trigonia pullus, Sow.

BRACHIOPODES.

Waldheimia carinata, Lam.

Terebratula cadomensis, Sow. — Variété de petite taille.

Terebratula Bentleyi, Morris.

Rhynchonella acuticosta, Zieth.

R. pallas, Chap. et Dew.

Acanthothyris Crossi, Walker?

ECHINODERMES.

Cyclocrinus macrocephalus, P. de L. — Abondant.
Cidaris Gingensis, Waagen.

SPONGIAIRES.

Anabacia orbulites, E. H.

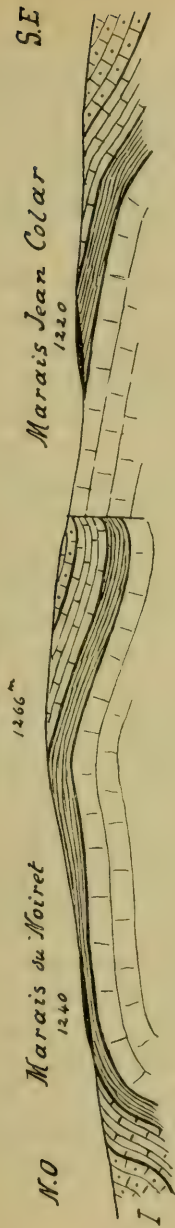
Cette faunule diffère sensiblement de la faune ordinaire de la Marne du Furcil; elle est cependant franchement bathonienne, ce que sa position indique du reste; une partie des espèces qui la composent se trouvent déjà dans le Bajocien.

Au-dessous de cette marne apparaît le calcaire bathonien ou *Grande Oolite*, formé de calcaire gris à taches roses, en bancs épais, qui passe peu à peu à un calcaire oolitique ou oolitique-spathique jaune.

Si l'on établit l'équivalence stratigraphique de ces deux dernières couches par rapport au gisement classique du Furcil, on voit que la couche marneuse ferrugineuse de Pouillerel correspond à la partie moyenne de la Marne du Furcil et que le calcaire sous-jacent à cette marne ferrugineuse représente la partie inférieure de la Marne du Furcil. En effet, la couche à *Parkinsonia* séparant le massif supérieur de la Grande Oolite (que nous venons de décrire) du massif inférieur a été trouvée dans la chaîne de Pouillerel près de La Chaux-de-Fonds. Elle correspond au Calcaire roux du gisement du Furcil. Le massif supérieur de Grande Oolite et la couche ferrugineuse sus-jacente correspondent donc au niveau inférieur et moyen de la Marne du Furcil du gisement du Furcil.

Profils à travers la Chaîne de Pouillerel

Le Saignolet

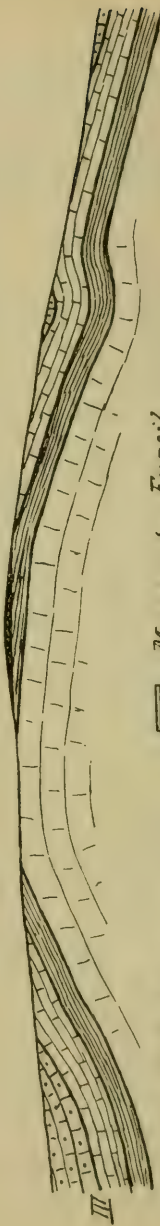


1265

1222

Marais des Saignolis

1263



Marne du Furcil

Grande oolithe

Argovien

Callovien

Echelle: 1.7500

Fig. 2.

La chaîne de Pouillerel, presque sur toute sa longueur, est rompue jusqu'au calcaire bathonien. Dans la région qui nous occupe, c'est-à-dire celle située au-dessus du Crêt-du-Loche, cette voûte bathonienne est fort peu entamée et même au lieu dit « la Pâture » elle s'enfonce sous la Marne du Furcil et la Dalle nacrée pour reparaitre ensuite seulement à la Maison-Blanche. La partie culminante de la chaîne dans la région étudiée (1266 m., c'est le point le plus élevé après le sommet même de Pouillerel) est donc revêtue d'une mince couverture de Dalle nacrée. (Voir fig. 1 et fig. 2.)

C'est aux points où la voûte bathonienne s'enfonce et reparait que se sont formés deux des marais de Pouillerel, celui des *Saignolis* et celui du *Noiret*. Car, dans ces endroits, les couches bathoniennes étant très peu inclinées, la Marne du Furcil, bien que n'ayant qu'une épaisseur de 25 m. environ, a pu ainsi former des affleurements assez étendus. Ainsi, le marais du Noiret mesure 700 m. de longueur sur 400 m. de largeur. Il est vrai qu'ici la voûte bathonienne présente un aplatissement manifeste qui permet à la Marne du Furcil d'avoir une inclinaison à peu près identique à celle de la montagne (fig. 2, prof. I), ce qui explique un affleurement aussi considérable. Aux Saignolis, grâce à la faible inclinaison des couches sur le versant S.E., l'affleurement atteint une largeur maximale de 250 m. environ. Mais ici cette marne, au lieu de former une combe comme on le remarque en général quand il y a alternance de calcaire et de marne, présente un profil transversal convexe (fig. 2, prof. III), de sorte que le *sommet de la chaîne à cet endroit est constitué par la Marne du Furcil*.

Au Noiret, la Marne du Furcil ne forme pas une combe, mais une *pente peu inclinée*.

Ces deux dernières constatations auront leur importance quand nous parlerons de la genèse des marais proprement dits.

Quant au troisième marais, dit *Chez Jean Colar*, il possède une position un peu différente, étant plus bas (1220 m.) et sur un palier latéral du flanc S.E. de la montagne. Au premier abord nous avons attribué cette situation quelque peu étrange à une érosion latérale longitudinale de la voûte callovienne, ce qui aurait mis à nu le Bathonien et formé une combe sur la Marne du Furcil permettant l'établissement d'un marais.

Mais un examen plus approfondi nous a permis d'attribuer la position du marais Jean Colar à une *faille verticale* dirigée un peu obliquement par rapport à la direction de l'axe de la chaîne de Pouillereil (fig. 1 et 2). Son rejet est d'environ 80 m. et sa longueur de 1^{km},5. Au point où son effort a été maximum, elle met en contact l'*Argorien* et la *Grande Oolite*.

Le contact direct des deux lèvres de la faille peut se voir en plusieurs endroits, particulièrement en un point situé à peu près à égale distance des deux amorces de la faille, où l'on voit le calcaire *bathonien*, reconnaissable à ses bancs épais de calcaire gris compact, localement oolitique, en contact avec les calcaires *argoriens* à grain fin, séparés par des délits de marne schisteuse. Nous avons trouvé dans ce dernier terrain un *Cardioceras*, trop mal conservé pour pouvoir en déterminer l'espèce.

Non loin de la Maison-Blanche, il n'existe plus de

dislocation et la voûte bathonienne redevient régulière; à l'autre extrémité de la faille nous n'avons pu déterminer l'autre amorce, mais déjà à la « Barigue » la Grande Oolite est en contact avec la Marne du Furcil, de sorte que le point d'extinction de la faille doit être très proche de cet endroit.

Nous avons l'impression que c'est la voûte qui s'est affaissée à cet endroit et que le flanc où se trouve le marais Jean Colar est resté en place. L'enfoncement de l'axe de la voûte bathonienne à la Pâtur et à la Maison Blanche semble l'indiquer. En outre, de l'autre côté du sommet, au Noiret, les bancs de l'Argovien s'infléchissent comme l'indique la carte géologique, et de plus sont très disloqués. A cette dislocation intense correspond, sur l'autre flanc de la chaîne, le rejet maximum de la faille.

Il y a donc eu une *faille d'affaissement*; la partie restée en place a été érodée, ce qui a permis à la Grande Oolite et à la Marne du Furcil d'affleurer dans cette partie latérale et assez basse de la chaîne.

La position et les relations entre les marais étant établies, nous allons entreprendre leur étude proprement dite. Pour plus de facilité nous les étudierons séparément.

I. Marais des Saignolis (fig. 3).

Position du Marais.

Sur le profil III, fig. 2, passant par le point le plus typique et le plus humide du marais (tapis de Sphaignes et d'*Eriophorum*, parsemé de gouilles), on voit que le faite de la montagne est à une altitude

de 1263 m., tandis que la voûte de Grande Oolite, à peine découverte, n'atteint que l'altitude de 1255 m. Les 8 m. de différence forment donc un dôme de Marne du Furcil recouvert de la couche de tourbe formée par le marais. Nous avons donc ici une *tourbière de voûte* et non une *tourbière de cuvette*, comme le sont les autres tourbières du Jura.

Épaisseur de la couche de tourbe.

Afin d'établir dans quelles conditions et comment le marais de voûte s'est formé, nous avons fait une série de sept sondages passant à travers la forêt de pins et de bouleaux de la tourbière. Nous avons choisi cette partie du marais, car à cet endroit la tourbe atteint une épaisseur maximale de 0^m,90.

Voici un tableau donnant les épaisseurs de tourbe dans les divers trous de sonde.

N.O.				Sommet du marais		S.E.		
Trous: 5	4	3	2	1	— 1	— 2	— 3	
20 ^{cm}	35 ^{cm}	54 ^{cm}	35 ^{cm}	90 ^{cm}	55 ^{cm}	40 ^{cm}	15 ^{cm}	
21 ^m ,30	21 ^m ,20	21 ^m ,70	30 ^m ,50	19 ^m ,80	24 ^m ,70	16 ^m ,60		

La tourbe atteint donc son épaisseur maximale de 0^m,90 au sommet de la voûte et son épaisseur décroît d'une façon générale à mesure qu'on s'éloigne de ce dernier.

Ce tableau nous montre en outre que la décroissance est moins rapide du côté N.O. que du côté S.E.: cette faible décroissance coïncide avec la pente la plus faible.

Composition de la tourbe.

L'étude microscopique de cette tourbe nous a montré que depuis sa partie supérieure jusqu'à sa partie

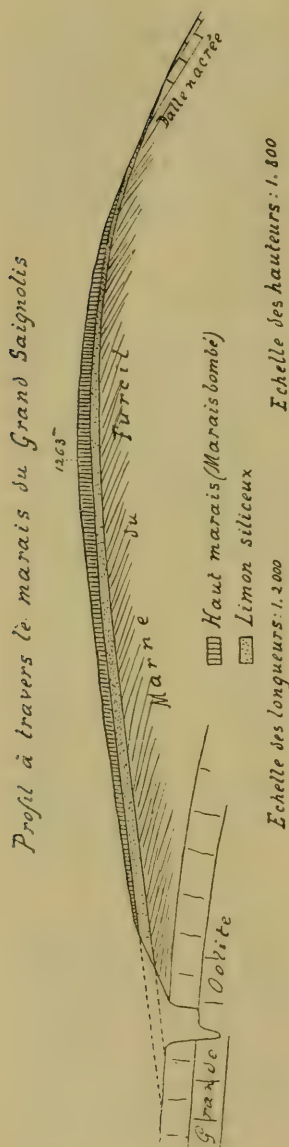


Fig. 3.

inférieure, elle possède le caractère d'une tourbe de marais bombé (haut marais) seulement.

Ainsi, le sondage n° 1 donne :

Jusqu'à 0^m,85

Eriophorum vaginatum, Sphaignes (feuilles, tiges et spores). Pollen de conifères. Ecorce de conifères et de bouleau, une *Arcella*.

De 0^m,85 à 0^m,90.

Tourbe compacte noire avec forte proportion de grains siliceux, rhizomes de *Carex* ou de graminées.

Les résultats donnés par les autres sondages confirment cette composition.

Dans plusieurs sondages on constate même jusque dans la partie la plus inférieure la présence de Sphaignes et d'*Eriophorum vaginatum*, éléments caractéristiques de la tourbe du marais bombé (haut-marais).

Limons siliceux situés sous la tourbe.

La couche sous-jacente à la tourbe, atteinte par la sonde, est constituée par un limon *exclusivement siliceux et argileux*, coloré en brun dans sa partie supérieure par de la matière organique et par des rhizomes qui la traversent. La plus grande épaisseur de limon trouvée est de 0^m,65. Ce limon est traversé presque jusqu'à sa base par de nombreux *rhizomes*. Il est gris dans la partie inférieure.

Examiné au microscope, il est formé surtout de grains incolores anguleux, à cassure irrégulière; ce sont des *grains de quartz*. On y trouve aussi un peu de matière argileuse. Parmi les grains esquilleux, on rencontre çà et là des *spicules siliceux* d'éponges identiques à ceux indiqués dans la Marne du Furcil. Ce limon siliceux n'est donc pas autre chose que de la Marne du Furcil décalcifiée. Il ne présente pas de débris d'animaux d'eau douce ni aucune trace d'algues microscopiques. Les seuls débris organiques sont des rhizomes et des racines de *Carex* ou de graminées.

L'épaisseur de cette couche de limon subit une variation inverse par rapport à celle de la tourbe pour le versant N.O. C'est au sommet de la chaîne que la sonde en a rencontré une épaisseur minimale. En s'éloignant du sommet, l'épaisseur augmente plus ou moins régulièrement.

					Sommet		
Trous: 5	4	3	2	1	— 1	— 2	— 3
0 ^m ,40	0 ^m ,65	0 ^m ,36	0 ^m ,60	0 ^m ,30	0 ^m ,40	0 ^m ,20	?

Cet accroissement de l'épaisseur de la couche de limon, à mesure qu'on s'éloigne du sommet, a été plus clairement mis en évidence par les sondages du Marais Jean Colar, que nous étudierons plus loin.

Pour le versant S.E. au contraire, la couche de limon diminue peu à peu, mais s'étend très bas, bien au-delà du marais, et recouvre même sur une petite étendue la Dalle nacrée. Cependant à cet endroit elle n'est plus pure, mais contient des matières argileuses et des débris de fossiles provenant du Callovien.

Au-dessous du limon siliceux, partout la sonde a ramené à la surface la Marne du Furcil.

On peut donc tirer les conclusions suivantes :

1^o La *marne* immédiatement *sous-jacente* au limon siliceux n'est pas autre chose que la *Marne du Furcil*.

2^o Le *limon siliceux* est de la *Marne du Furcil décalcifiée*.

Explication du profil de la figure 3.

Nous n'avons pas établi de coupe exacte du marais, car une couche de tourbe d'une épaisseur maximale de 0^m,90, répartie sur une longueur de 200 m. ne donne pas un profil suggestif. Il a fallu adopter pour les hauteurs une échelle plus grande. En outre, le profil de la fig. 3 ne passe pas par la ligne des sondages. Nous avons préféré établir un profil sur lequel se montre mieux le dôme marneux sous-jacent au marais. Nous avons appliqué à ce profil les données résultant de notre ligne de sondages, mais non cependant sans avoir au préalable exécuté quelques sondages sommaires qui nous ont montré que les épaisseurs relatives du limon siliceux et de la tourbe variaient dans les mêmes proportions que dans notre première coupe.

Pour le profil construit sur ces données, nous avons pris comme échelle des longueurs 1:2000 et pour les hauteurs 1:800. Un coup d'œil jeté sur ce profil fait

ressortir immédiatement la disposition de la couche de limon siliceux mince au sommet du dôme de marne et s'épaississant sur le flanc N.O. peu incliné, tandis qu'elle s'amincit graduellement sur le versant S.E.

Origine du limon siliceux.

Le limon siliceux, ayant une composition identique à celle de la Marne du Furcil décalcifiée, doit avoir une *provenance locale* ou à peu près.

On peut émettre ici deux hypothèses expliquant ce dépôt local.

Première hypothèse.

Tout d'abord une décalcification de la Marne du Furcil sur place, par l'action des eaux météoriques avides de calcaire. Cette action a dû en effet se produire dans une certaine mesure et au sommet de la voûte. Mais cette hypothèse n'explique guère une décalcification atteignant une profondeur de 0^m,70. En outre, des rhizomes traversent ce limon souvent déjà dès la base, surtout là où le limon est le plus épais au pied N.E. de la voûte. Aussi nous avançons la deuxième hypothèse suivante, qui est la plus probable.

Deuxième hypothèse.

Les eaux météoriques et celles de la fonte des neiges, descendant du sommet, ont dissous la partie calcaire de la Marne du Furcil, puis par ruissellement ont entraîné avec elles et déposé plus bas la partie siliceuse. La preuve de cette sédimentation par les eaux de ruissellement est donnée par le fait qu'on trouve sur le Callovien même une couche de ce

limon siliceux contenant les spicules et grains de quartz de la Marne du Furcil et en outre des débris de fossiles siliceux provenant du Callovien.

Cette hypothèse explique les diverses particularités mentionnées plus haut.

Ainsi, l'existence de la plus grande épaisseur de la couche de limon au pied de la pente N.E. s'explique en constatant qu'à cet endroit la Marne du Furcil est en contact avec les bancs du Bathonien incliné, dans le sens opposé à l'inclinaison de la pente marneuse, de 5 à 10 degrés. Il y avait donc là une *dépression* qui se comblait peu à peu. Pendant que s'opérait ce comblement lent, une végétation clairsemée s'établissait sur le limon en s'exhaussant avec lui, ce qui explique la présence de rhizomes dès la base du dépôt. Il ne doit pas s'être formé de flaques d'eau stagnante, car après avoir ruisselé sur la pente, les eaux longeaient la voûte de Grande Oolite et se perdaient dans les fissures du calcaire. Nous n'avons du reste trouvé dans le limon aucun reste d'organismes d'animaux d'eau douce, ni aucune algue microscopique.

**Explication de la formation des lapiés et puits d'érosion
bordant le marais.**

La végétation prenant pied de plus en plus finit par arrêter l'action érosive sur le sommet. Les eaux ne se saturèrent plus de calcaire. En arrivant à la limite du limon et du calcaire bathonien, et aidées par les eaux ruisselant sur la voûte même de Grande Oolite, elles corrodèrent cette dernière en l'attaquant par ses fissures primitives. Il se forma ainsi la zone de lapiés qui se rencontre sur le bord N.O. du marais.

En même temps ces eaux érodaient le dépôt siliceux et en reculaient la limite; bientôt la *marne* elle-même fut érodée. Mais comme l'épaisseur du terrain à enlever allait en augmentant, sa limite reculait plus lentement; l'action de l'eau sur les fissures du calcaire



Fig. 4. Lapié envahi par la végétation sur le bord N.O. du Marais des Saignolis.

put se faire sentir pendant un temps plus long. C'est pourquoi on voit entre le lapié et le marais une zone de *puits d'érosion* atteignant souvent une profondeur assez considérable.

Ouvrons maintenant une parenthèse pour décrire en quelques mots ces deux formes d'érosion.

1. *Le lapié* forme une zone étroite suivant tout le bord N.O. du marais.

Il existe partout, mais est plus ou moins développé suivant les endroits. Il montre de magnifiques formes



---- Direction primitive des fissures

||||| Parties comblées des puits

Echelle. 1.200

Fig. 5.

de corrosion, surtout des cannelures, sur ses parties verticales; ses dépressions sont envahies par une épaisse couche d'humus sur laquelle pousse une abondante végétation. En maints endroits la forêt empiète sur le lapié; dans d'autres enfin, l'homme

l'a détruit pour transformer ce terrain improductif en prairies.

2. *Puits d'érosion.* Le bord N.O. du marais du Grand-Saignolis à sa limite avec le calcaire bathonien, c'est-à-dire sur une longueur de 500 m. seulement, présente une trentaine de puits d'érosion (fig. 5, 6, 7). Les plus importants sont à la limite même du marais.

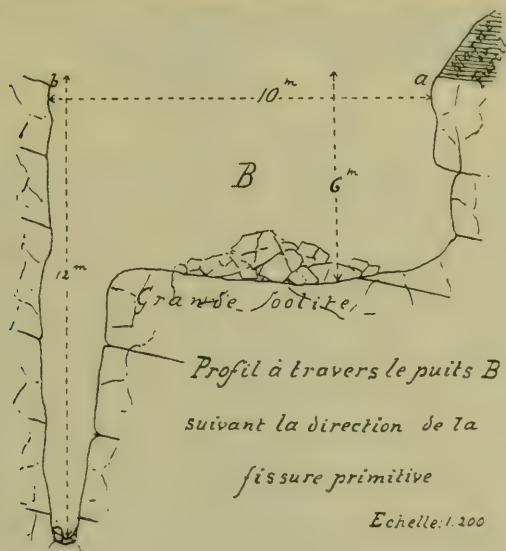


Fig. 6.

Le marais bombé, avec sa flore, arrive jusqu'au bord de ces puits. Aussi sont-ils encore en pleine activité et en temps de pluie ou à la fonte des neiges, de véritables cascades s'y engloutissent.

Ce sont des puits taillés verticalement dans les bancs calcaires épais du Bathonien. Leur diamètre est au maximum de 10 m.; plusieurs atteignent 12 m. de profondeur, le plus profond en a 15.

Ils présentent plusieurs particularités assez frappantes. Tout d'abord, on remarque très bien que ces puits se sont développés suivant des fissures. Ils ont en général une forme allongée, qui permet de reconnaître la direction de la fissure primitive qui a été agrandie par les eaux. Parfois, plusieurs puits se for-



Fig. 7. Cannelures et cupules d'érosion sur les parois d'un puits.

ment sur la même fissure; c'est surtout alors un puits en activité qui est en relation avec un puits plus éloigné du marais ayant fonctionné autrefois, mais qui est actuellement comblé. D'autres fois les puits se sont développés sur un système de fissures entrecroisées, comme c'est le cas pour ceux représentés par

la fig. 5 et présentent entre eux des relations soit à la surface soit dans la profondeur. Les eaux agissent en outre suivant un réseau d'innombrables fissures secondaires, ce qui donne à ces puits une forme extrêmement déchiquetée, comme le montre très bien la fig. 5.

En plus des effets que nous venons de citer, les eaux, par leur écoulement le long des parois verticales du puits, y creusent de nombreuses cannelures et cupules d'érosion.

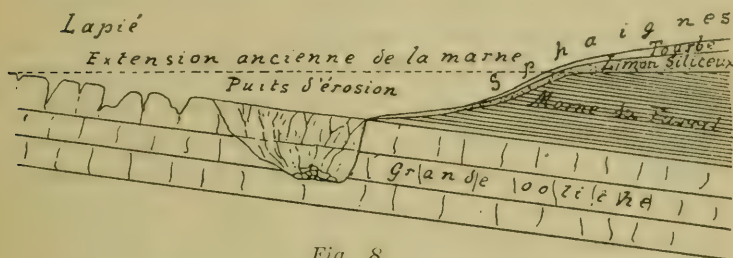


Fig. 8.

Des parois verticales aussi déchiquetées n'ont pas grande stabilité; aussi très souvent des colonnes et des piliers taillés par la corrosion se détachent des parois et viennent joncher de leurs débris le fond de ces puits. C'est ainsi qu'ils s'accroissent en diamètre et toujours du côté du marais.

Preuves de l'ancienne extension de la marne et du limon.

La disposition de ces puits relativement aux marais prouve l'ancienne extension plus grande de la Marne du Furcil et du limon siliceux. Le profil de la fig. 8 passe par la ligne des sondages que nous avons faits. Les hauteurs et les longueurs y sont ici représentées suivant la même échelle.

Ce profil montre que la Marne du Furcil et le limon siliceux ont été érodés par l'eau venant du marais. En prolongeant la ligne de séparation de la Marne du Furcil et du limon, qui est très peu inclinée, on voit que ces terrains ont dû s'étendre beaucoup plus loin qu'aujourd'hui.

Le plan du bord N.O. du marais démontre encore l'ancienne extension de ces terrains. On voit entre les puits d'érosion des langues de marne qui pénètrent parfois assez loin dans le lapié. Souvent aussi, on voit des taches isolées de marne sur le lapié même, témoins que l'érosion a épargnés.

Pendant que cette érosion s'opérait, la végétation recouvrait de plus en plus le limon siliceux. Enfin le *marais bombé s'établit sur le sommet même de la voûte directement sur l'humus produit par les plantes décomposées.*

Du sommet il s'étendit sur les versants, sur le N.O. où, à cause de la faible inclinaison du terrain, il atteignit le bord des emposieux, qu'il ne peut dépasser. Sur le versant S.E. on le voit encore descendre la pente et empiéter sur la végétation existante. Ainsi les Sphaignes pénètrent parmi les *Nardus* et la bruyère où pourtant il n'existe qu'une mince couche d'humus.

Place de la tourbière des Saignolis dans la classification des marais.

D'après Fröh et Schröter, les tourbières du Jura et la presque totalité de celles des Alpes et des Préalpes appartiennent soit au marais plat, soit au marais combiné. Ces deux espèces de marais se forment dans

une dépression à fond étanche arrosée par les eaux superficielles ou souterraines riches en matières minérales dissoutes, surtout calcaires; une couverture végétale de cypéracées et de graminées s'établit sur ce sol très humide et forme une couche de tourbe; c'est le *marais plat* (*bas marais*). Souvent le marais s'arrête à ce stade, mais souvent aussi, quand la couche de tourbe est suffisamment épaisse pour empêcher l'arrivée des eaux calcaires depuis le sous-sol, et que la couverture végétale est assez étendue pour filtrer les eaux superficielles qui pénètrent sur le marais, il s'établit dans son centre un coussin de *Sphaignes*, mousses qui ne peuvent prospérer que dans une *eau non calcaire*. Ce coussin s'étend du centre à la périphérie et recouvre peu à peu le marais plat; il s'accroît aussi en hauteur, de sorte que le marais prend une forme superficielle *bombée*. On a appelé ce marais de *Sphaignes haut marais*, terme peu clair qui prête à équivoque; il vaudrait mieux l'appeler *marais bombé*. Le marais bombé se superpose ainsi très fréquemment au marais plat et le marais mixte qui en résulte a été nommé *marais combiné*.

Le marais des Saignolis n'appartient pas à ce type, mais bien au *marais bombé pur*, caractérisé par sa végétation toujours supra-aquatique déjà dès son origine: les eaux qui arrosent ce marais sont exclusivement des eaux météoriques.

Früh et Schröter ne citent en Suisse qu'un petit groupe de marais appartenant à ce type, qui se trouvent dans le canton d'Unterwald sur le territoire de Sarnen-Flühli. Ils sont situés sur un grès quartzeux éocénique pauvre en calcaire (Schlierensandstein), alternant avec des schistes marneux gris-bleu. Le grès

produit par délitement un sol sableux siliceux qui recouvre le terrain en place. Cette couverture sableuse est humide et froide, même quand elle est exposée favorablement au soleil.

La nature du sous-sol de ces marais présente donc une grande analogie avec celui des Saignolis. Dans les deux cas, on a affaire à un fin sable siliceux, imperméable, produit par le délitement du terrain en place.

L'analogie entre ces marais ne s'arrête pas ici : les composantes du marais bombé s'établissent presque directement sur le sol quartzeux et argileux, pour les marais de la région du Flysch, tout comme aux Saignolis.

Les marais du groupe Sarnen-Flühli se forment sur l'emplacement des forêts de sapins rouges et empiètent ensuite sur les formations avoisinantes. On observe aussi ce fait à Pouillerel comme nous l'avons fait remarquer plus haut. Du reste, nous en pouvons donner une preuve directe, car *Lesquereux*, dans ses « Recherches sur les marais tourbeux en général », dit ce qui suit des marais qui nous occupent (p.83) :

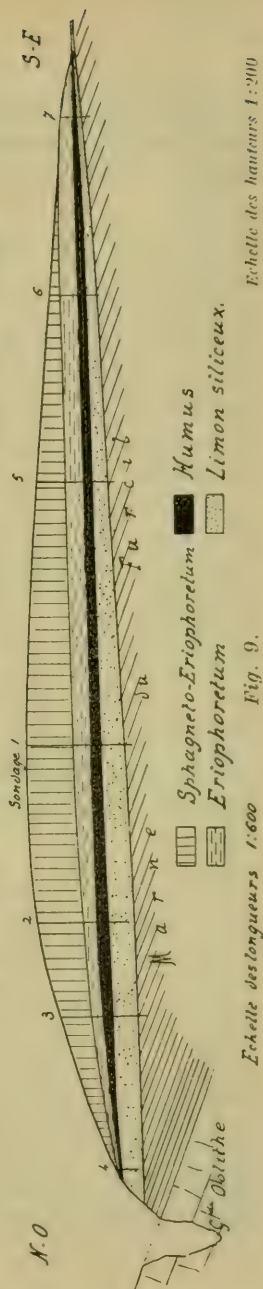
« Sur le sommet du Pouillerel (Jura), on peut observer un commencement de formation tourbeuse dont la couche n'a atteint qu'un pied d'élévation. Ce marais a pris la place d'une forêt tout récemment extirpée par la main des hommes, puisqu'au milieu des broussailles, des airelles surtout qui y croissent en abondance avec les Sphaignes, on trouve ça et là sur pied des troncs dont les tiges ont été sciées, coupées et emportées. Les traces de ces travaux sont partout visibles, et la matière tourbeuse n'est encore qu'un tissu de mousses, de radicules et de débris ligneux parfaitement conservés. »

Ceci nous prouve encore une fois de plus que les Saignolis appartiennent au type du marais bombé pur (haut-marais pur), puisque les Sphaignes se sont établies sur l'humus d'une forêt.

En outre, nous pouvons donner une évaluation de la croissance de la couche tourbeuse. Il y a soixante ans environ, d'après Lesquereux, la tourbe avait une épaisseur de près d'un pied ($0^m,30$). Aujourd'hui, elle mesure $0^m,90$ au maximum. Le marais s'est donc accru de $0^m,60$ en soixante ans, c'est-à-dire de 1 centimètre par an. Les observations de Lesquereux nous permettent d'établir également que ce marais est récent et n'a guère qu'une existence d'un siècle.

En résumé, l'étude directe du marais des Saignolis, aussi bien que sa comparaison avec les marais de Sarnen-Flühli, montre que cette tourbière rentre dans le type du *marais bombé*

Profil semi-schématique à travers le marais Jean Colar



pur. C'est donc une constatation intéressante, puisque ce type de marais était encore inconnu dans notre Jura.

Marais Jean Colar.

Situé comme on l'a vu plus haut sur un palier de la Marne du Furcil, le bord de ce palier est formé par un faible crêt de Dalle nacrée. La surface du marais est voûtée, mais, dans son ensemble, elle est légèrement inclinée, inversement à la pente de la montagne.

Nous avons fait une série de sept sondages à travers le marais et, quoique nous n'ayons pas affaire à un marais de voûte, les résultats obtenus ont beaucoup d'analogie avec ceux des sondages du marais précédent.

Composition de la tourbe.

C'est au sommet de la voûte du marais que se trouve l'épaisseur maximale de 1^m,80. Cette épaisseur décroît à mesure qu'on s'éloigne du sommet du marais.

	N.O.			Sommet	S.E.		
Trous:	4	3	2	1	5	6	7
	0 ^m ,27	0 ^m ,90	1 ^m ,75	1 ^m ,80	1 ^m ,20	1 ^m ,00	0 ^m ,50
	12 ^m	7 ^m ,20	13 ^m ,50	27 ^m ,10	8 ^m ,60	14 ^m ,10	

La constitution de cette tourbe diffère passablement de celle des Saignolis :

a) *La partie inférieure*, à la limite du limon siliceux, sur une épaisseur à peu près partout uniforme de 0^m,20; c'est une tourbe noire, compacte, terreuse, dans laquelle nous avons trouvé: surtout des rhizomes, racines et radicules de *Carex* ou de graminées;

feuilles de mousses (hypnes); beaucoup de débris organiques de végétaux indéterminables. Forte proportion de grains de quartz; débris de fossiles siliceux provenant de la Dalle nacrée.

b) *Eriophoretum*. Une couche de tourbe formée surtout d'*Eriophorum vaginatum*, très peu de sphaignes, racelles de *Carex* et de graminées, feuilles d'hypnes, écorce de conifère, peu de grains de quartz. Cette couche, d'une épaisseur maximale de 0^m,40 au milieu du marais, reste à peu près constante sauf sur les bords du marais où elle diminue brusquement.

c) *Sphagneto-Eriophoretum*. Tourbe légère de couleur claire, surtout à la partie supérieure, composée essentiellement de *Sphaignes* et d'*Eriophorum vaginatum*. Nous y avons trouvé: Sphaignes (feuilles, tiges et spores), Eriophore, *Scheuchzeria palustris*, pollen de conifères, racines de vacciniées (mycorhizes), racines de *Carex* et de graminées, bois de pin, écorce de bouleau, *Arcella*, écailles de cônes de sapin, cônes de pin.

Cette tourbe a une épaisseur maximale de 1^m,20, située non au milieu du profil, mais au tiers environ, à partir du bord N.O.

Composition du sous-sol.

Limon siliceux. Epaisseur minimale sur le bord S.E. du marais, maximale sur le bord N.O. L'accroissement est régulier d'un bord à l'autre.

	N.O.			Sommet		S.E.	
Trous:	4	3	2	1	5	6	7
Epaisseur:	0 ^m ,73	0 ^m ,70	?	0 ^m ,70	0 ^m ,40	0 ^m ,30	0 ^m ,20
	12 ^m	7 ^m ,20	13 ^m ,50	27 ^m ,10	8 ^m ,60	14 ^m ,10	

Ce limon est formé par les matériaux suivants: grains de quartz représentant la presque totalité du

limon; spicules siliceux d'éponges, provenant de la Marne du Furcil, assez faible proportion d'argile. Nombreux débris de fossiles siliceux (*Ostrea*, bryozoaires, piquants d'oursins, coraux, etc.), tout à fait semblables à ceux obtenus par la *décalcification du Cullovien* par l'acide chlorhydrique; ces débris se rencontrent surtout à la partie supérieure et S.E. de la couche; nombreux rhizomes, racines et radicules de graminées ou de *Carex*; à la partie supérieure, la grande quantité de ces rhizomes rend le limon brun, puis il devient insensiblement gris; ces rhizomes apparaissent dès la base ou près de la base de la couche.

Au-dessous de cette couche, la *Marne du Furcil* se rencontre partout.

Interprétation des observations faites.

Le limon siliceux présentant la même disposition que dans le marais précédent, il s'est déposé de la même façon que sur le versant N.O. du marais des Saignolis. Mais ici, comme la partie la plus élevée du palier est formée par la Dalle nacrée, cette dernière a aussi été décalcifiée et ses parties siliceuses (les fossiles) ont été mélangées avec le limon siliceux provenant de la Marne du Furcil. C'est pourquoi on ne les trouve que sur le bord S.E. de la couche, car, à cause de leur volume assez grand, ils n'ont pu être transportés bien loin. En outre, une partie du dépôt siliceux doit provenir de la partie amont du marais plus élevée que lui.

L'érosion du marais sur son bord a dû se faire comme pour le marais précédent, car on y rencontre la même zone de lapiés et la ligne des puits d'érosion.

Origine de la tourbe.

La surface supérieure de la couche siliceuse devait former un plan très peu incliné sur lequel la végétation prit pied définitivement. Une couche d'humus se forma et une forêt de sapins prit naissance, car on retrouve dans les parties exploitées, à la limite de la couche inférieure de tourbe, des troncs dont les racines sont enfoncées dans le limon siliceux. Cette couche de tourbe inférieure ne doit donc pas être une véritable tourbe de marais plat, mais de l'humus de cette ancienne forêt couverte de végétation. La grande abondance de matières terreuses que cette tourbe inférieure contient l'indique suffisamment. Cet humus et la végétation de prairie humide ont été envahis par des éléments du marais bombé. Ce marais dut avoir pendant un certain temps un caractère spécial, car on n'y trouve pas de Sphaignes, mais beaucoup d'*Eriophorum vaginatum*. C'est dans cette tourbe d'ériophores que se trouvent couchés les sapins qui formaient la forêt primitive. L'exploitation de la tourbe en a mis plusieurs à nu ; ils gisent à une profondeur de 1^m,50 sans direction déterminée. L'un de ces sapins, d'un diamètre de 0^m,45, est visible sur 5 m. de longueur. Un autre, dont on ne voit que la coupe transversale, a un diamètre de 0^m,20. Un troisième, d'un diamètre maximal de 0^m,38, est visible sur une longueur de 20 mètres.

Au-dessus de la tourbe d'Eriophores se trouve la tourbe ordinaire du marais bombé, composée essentiellement de Sphaignes et d'Eriophores, puis vient la couverture végétale actuelle, étudiée dans la partie botanique et surtout caractérisée par ses pins élevés.

En résumé, la tourbière Jean Colar n'appartient pas au marais combiné, mais c'est un *marais bombé pur*. Non pas un marais de sommet comme le précédent, mais un marais *établi sur une pente faiblement inclinée*.

Il doit sa nature de marais bombé pur à son sous-sol siliceux, à sa position en pente et aux eaux exclusivement météoriques qui l'arrosent.

Ce marais est plus ancien que le précédent. Sa couche de tourbe, beaucoup plus épaisse et les grands pins qui s'y sont établis le prouvent.

III. Marais du Noiret.

Marais presque totalement exploité. Sa flore également n'a plus d'intérêt, c'est pourquoi nous ne l'avons pas étudié spécialement. Cependant ce marais doit évidemment appartenir au même type que le précédent. En effet, situé à la partie inférieure d'une pente inclinée de 40 à 45 degrés, dont le sol est formé par la Marne du Furcil, il doit posséder aussi le même limon siliceux ; de plus, c'est franchement un marais de pente, les tranchées de tourbe perpendiculaires à la direction de la chaîne, le montrent très bien.

Résumé.

Ces marais de Pouillerel, malgré les différences sensibles qui existent entre eux forment un groupe unique, appartenant au marais bombé pur (*haut marais pur*). Ils occupent une place à part parmi les autres marais du Jura, qui sont tous des *marais combinés* ou des *marais plats*. Ils doivent leurs caractères particuliers aux causes suivantes :

- 1^o à la nature spéciale du sous-sol qui est siliceux;
 - 2^o à leur position orographique (pente ou sommet);
 - 3^o à leur altitude (1220-1260 m.);
 - 4^o aux eaux exclusivement météoriques qui les arrosent.
-

B. ETUDE BOTANIQUE DES MARAIS

Früh et Schroeter dans leur grand ouvrage sur les marais tourbeux¹ ne parlent pas des marais de Pouillarel, bien qu'ils présentent un intérêt tout aussi grand que nombre d'autres décrits dans cet ouvrage. Ils sont simplement indiqués sur leur carte suisse des marais tourbeux comme marais plat; cependant presque tous les éléments caractéristiques du marais bombé sont réunis à Pouillarel comme cela a déjà été montré dans la partie géologique de ce travail. C'est une des raisons qui nous a fait entreprendre l'étude que nous présentons. En outre, ce sont les hauts marais les plus élevés du Jura, ils ont une altitude variant entre 1220 et 1260 m. Früh et Schroeter citent bien le marais de la Sagne au Mont-Suchet, 1360 m., mais il est très petit et peu important. M. Samuel Aubert² cite le marais des Amburnex, 1350 m. au pied du Marchairuz, mais il n'est pas très typique: pas de végétation arborescente, ni *Pinus montana*, ni *Betula pubescens*, *B. nana*; pas de *Vaccinium*, pas

¹ Die Moore der Schweiz, Beit. z. Geol. d. Schweiz, 1904.

² La flore de la vallée de Joux, 1901.

d'*Eriophorum vaginatum*. Par contre des Sphaignes, *Carex limosa*, *C. filiformis*, *Saxifraga Hirculus*, *Comarum palustre*, *Andromeda*, *Swertia* et d'autres plantes caractéristiques s'y trouvent.

A altitude égale à celle des marais de Pouillerel on ne rencontre pas dans le Jura suisse de hauts-marais caractéristiques; d'après Früh et Schroeter, la Gouille de Givrinne, 1210 m., est un emposieu comblé; le marais du Creux-de-Pézérix, 1225 m., est une prairie marécageuse ne présentant pas les caractères du marais bombé. Dans le Jura français méridional, l'abbé Bourgeat¹ cite les marais de l'Embossieu et celui des Molunes à 1200-1230 m. Leur présence à pareille altitude serait due, d'après M. Bourgeat, à l'exposition au midi pour l'un et à la situation abritée du vent du nord pour l'autre.

Les marais de Pouillerel atteignent donc la limite supérieure extrême des tourbières, et, pour cette raison, ils possèdent certains caractères particuliers.

Il existe trois marais distincts sur la chaîne de Pouillerel (voir carte géologique); tous trois sont situés sur la Marne du Furcil, mais comme leur flore est sensiblement différente, nous les décrirons chacun séparément.

I. Marais des Saignolis.

(*Saignolet* d'après la carte Siegfried, *Saignolis* d'après le cadastre et les habitants de la région; nous adoptons ce dernier nom.)

¹ Exposé de quelques observations concernant les tourbières du Jura, 1885.

Position du marais (Fig. 10).

Ce marais est situé sur la Marne du Furcil, qui ne forme pas une combe comme c'est en général le cas, mais *une voûte*. Nous avons donc affaire à un marais *de voûte* et non à un marais de cuvette. De plus, la marne est recouverte d'un limon exclusivement siliceux. Par sa position, le marais ne reçoit que des eaux météoriques, c'est-à-dire sans sels minéraux dissous. Ces deux dernières constatations serviront à expliquer plus loin un certain nombre de faits.

Le marais comprend deux parties tout à fait analogues; la Marne du Furcil, située entre ces deux parties, présente une pente assez forte, ce qui n'a pas permis la formation d'un marais unique, mais l'un des marais n'est que la continuation de l'autre. Pour cette raison leur flore est analogue. L'une des parties une fois décrite, il suffira de quelques mots pour caractériser l'autre.

1. GRAND SAIGNOLIS (Fig. 10).

De tous les marais de Pouillerel c'est le plus étendu. Il mesure 800 m. dans sa plus grande longueur et 200 m. dans sa plus grande largeur.

Pour la description nous nous occuperons en premier lieu du marais bombé proprement dit, ensuite nous étudierons les formations de transition qui relient ce marais bombé à la prairie ou à la forêt ordinaires.

Forêt du marais bombé.

Toute la partie S.O. du marais, quoique la plus basse, est desséchée; elle est recouverte d'une forêt

assez serrée de *Pinus montana*, var. *uncinata*, *Betula pubescens*, *Picea excelsa*, en proportions à peu près égales. Le plus grand nombre de ces arbres atteint 4 à 7 m. de haut. C'est la forêt du marais bombé (Hochmoorwald).



Fig. 11. Forêt du marais bombé au point où elle passe à une formation plus humide; on y voit surtout des bouleaux, un grand pin au milieu et quelques sapins à l'arrière-plan.

Le sol de cette forêt est desséché et sillonné par un réseau serré de sentiers provenant probablement des anciennes « Gouilles » desséchées qui ne contiennent plus de Sphaignes; par-ci par-là seulement, on en trouve une petite touffe. A part quelques polytrics, ces sentiers ne présentent pas d'autre végétation et

sont jonchés de débris de branches. Ce réseau de faibles dépressions délimite de petites éminences cor-



Fig. 12. Une partie de la forêt du marais bombé (Hochmoorwald) montrant surtout des bouleaux.

Le sous-bois est formé presque exclusivement par le *Vaccinium uliginosum* très développé.

respondant aux coussins de Sphaignes (Bülten) de la partie humide du marais. Ces éminences sont peuplées

surtout par le *Vaccinium uliginosum*, atteignant une très haute taille; il n'est pas rare de le voir monter jusqu'à 1^m,50 dans les branches des pins et des bouleaux. Les autres *Vaccinium* sont beaucoup moins abondants; très peu de *Calluna*, par-ci par-là une touffe d'*Eriophorum vaginatum*. Le noyau de ces éminences est formé de Sphaignes qui ont été recouvertes en partie lors du dessèchement par des polytries et la végétation citée plus haut. Le centre de ces monticules est occupé par un bouleau, un pin, un sapin;



Fig. 13. Coupe semi-schématique à travers la forêt du marais bombé; on voit une succession d'éminences et de dépressions.

S = Sphaignes et polytries. V = *Vaccinium uliginosum*. E = *Eriophorum vaginatum*. B = *Betula pubescens*. P = *Pinus uncinata*. Sp = Sapin.

souvent aussi aucun arbre n'y a pris pied (voir fig. 13). Toute cette partie du marais ne s'accroît donc plus, elle est desséchée à tel point que les grands dômes en aiguilles de conifères des fourmilières s'y établissent.

C'est dans cette partie du marais que la tourbe atteint sa plus grande épaisseur, soit 0^m,90.

Jeune Pinetum et Sphagneto-Eriophoretum.

En avançant vers le N.E., c'est-à-dire dans la direction de la plus grande longueur du marais, peu à peu

le sol devient plus humide, les sapins deviennent rabougris et disparaissent complètement. Les bouleaux et les pins sont plus clairsemés et diminuent de taille. La petite végétation fait peu à peu place aux plantes de la partie très humide du marais bombé (haut marais) et on arrive dans la partie la plus caractéristique de la tourbière.

Ici le sol est sillonné de « Gouilles », dépressions irrégulières peu profondes, remplies d'eau. Le fond de ces gouilles est tapissé de sphaignes mortes, parfois aussi elles sont vivantes. La seule végétation phanérogame est représentée par *Carex Goodenowii* surtout, mais aussi par *C. ampullacea*.



Fig. 14. Coupe schématique à travers la partie la plus humide du marais.

a) Eminences de sphaignes avec *Drosera*, *Oxycoccus*, puis *Pinus uncinata* (P), *Eriophorum vaginatum* (E), *Vaccinium uliginosum* et *Andromeda* (V), *Molinia* (M);
b) Gouilles avec *Carex Goodenowii* et *C. ampullacea* (C).

Les parties laissées entre les gouilles sont constituées par un tapis de sphaignes fortement imbibées d'eau, sur lequel le pied enfonce. Parmi ces sphaignes croissent surtout *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*; dans les parties un peu moins humides: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum*, de grandes taches de lichens. (Voir fig. 14).

Chose assez curieuse, *Molinia coerulea* se trouve partout dans cette formation, même aux endroits les plus humides. Cependant, en général dans le marais

bombé *Molinia* marque le passage au marais plat (bas marais), ou habite la zone circulaire de marais plat entourant le marais bombé.



Fig. 15. *Pinetum* à la limite de la forêt du haut marais et de la partie très humide. A l'arrière-plan, grands pins et grands sapins. Au-devant, de jeunes pins et quelques bouleaux. Au premier plan, des pins de petite taille, la végétation herbacée est surtout constituée par *Eriophorum vaginatum*.

Jeune *Pinetum*

Les pins de cette région sont de très petite taille (jusqu'à 0^m,60 en général). Quand l'humidité diminue, les pins sont plus élevés et forment une jolie *Pinetum* représentée par la fig. 15. Les bouleaux sont ici peu abondants.

Cette partie humide du marais occupe le sommet de la voûte de Marne du Furcil. Entre ce sommet et la ligne d'emposieux de la Grande Oolite la végétation herbacée est à peu près la même, quoique *Molinia* soit plus abondant et que les deux autres *Vaccinium* et *Calluna* augmentent. Par contre la *Pinetum* est remplacée par une *Betuletum* presque pure (la fig. .11 montre la limite de cette formation avec la forêt du marais bombé):

Une région aussi humide que celle que nous venons de décrire et présentant un facies aussi typique du marais bombé devrait posséder d'autres plantes caractéristiques, telles que *Carex limosa*, *C. heleonastes*, *C. chordorrhiza*, *Scheuchzeria palustris*; mais c'est en vain que nous les avons cherchées.

Sol défriché du marais bombé.

Plus au N.E. de la *Pinetum* citée plus haut, en suivant le sommet de la voûte du marais, le sol a été défriché, la couche de tourbe étant mince à cet endroit, le limon siliceux sous-jacent provenant des fossés de drainage a été jeté sur le sol tourbeux. On espérait ainsi transformer le marais en prairie, mais ce n'est qu'une prairie maigre donnant une très mauvaise nourriture pour le bétail. Les espèces dominantes qui y croissent sont :

Molinia coerulea, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Cirsium palustre*, puis moins abondants *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula multiflora*, *Potentilla Tormentilla*, *Equisetum silvaticum*, *Triodia decumbens*, etc.

On peut remarquer ici un cas intéressant de reconstitution du marais bombé. On a opéré le drainage au

moyen de grands fossés parallèles reliés par des fossés perpendiculaires plus petits et moins profonds. Tous ces fossés se comblent peu à peu d'une végétation de marais plat (bas marais) dont les constituants essentiels sont :

Carex ampullacea, *C. Goodenowii*, *Juncus conglomeratus*, *Carex stellulata*, *Eriophorum angustifolium*, un hypne submergé; en moins grande abondance: *Juncus compressus*, *Carex panicea*, *Pinguicula vulgaris*, *Caltha palustris*, etc.; sur le bord des fossés une grande quantité de *Molinia caerulea*. En plusieurs endroits, les fossés secondaires sont complètement comblés, les sphaignes y ont pris pied, s'élèvent au-dessus du niveau de la prairie, la couvrent peu à peu et tendent à la transformer de nouveau en marais bombé. Le profil des fossés, de concave qu'il était primitivement, est devenu convexe.

Jeune Pinetum.

En poursuivant toujours vers le N.E., le marais interrompu artificiellement sur une certaine longueur se retrouve, mais un peu différent. Les sphaignes diminuent et les polytrics augmentent. *Drosera* et *Oxycoccus*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum* sont encore abondants, mais la proportion de *Molinia* a considérablement augmenté; cette graminée est répandue uniformément sur le marais. Cette partie du marais passe ensuite à la forêt de grands sapins que nous décrirons plus loin.

Eléments hétérogènes.

Le reste du marais, c'est-à-dire l'extrémité nord, légèrement en pente sur le versant nord de la voûte de Marne du Furcil présente une physionomie parti-

culière. Pas de formations pures, mais un mélange d'éléments assez divers. Les plantes du marais bombé (haut marais) voisinent avec celles de la prairie humide ou de la forêt. On trouve là pêle-mêle :

Sphaignes, *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *E. alpinum*, polytrics, *Salix repens* du marais bombé.

Molinia coerulea, *Solidago Virga aurea*, *Succisa pratensis*, *Crepis paludosa*, *Potentilla Tormentilla*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hieracium silvaticum*, *Equisetum silvaticum*, *Cirsium rivulare*, *Sanguisorba officinalis*, etc., caractérisant surtout la prairie humide.

Nous croyons que ce mélange d'éléments est dû à un empiètement des sphaignes sur la prairie et la forêt avoisinantes. Cette partie du marais serait donc très récente et les éléments de la prairie envahie auraient en partie subsisté.

C'est dans cette partie des Saignolis que se trouve la seule station de *Eriophorum alpinum*. Elle occupe de petites dépressions en compagnie surtout de *Carex stellulata* et *C. panicea*.

Comme la végétation herbacée, la végétation arborescente n'est pas purement celle du marais bombé : surtout des sapins d'assez haute taille (jusqu'à 10 m.), très peu de *Pinus uncinata*, assez de *Betula pubescens* et de *Sorbus aucuparia*.

Formations de transition.

Les principaux aspects du marais ont été décrits dans les lignes précédentes ; il ne nous reste plus qu'à étudier les formations reliant le marais à la prairie ou à la forêt ordinaires.

Flore des puits d'érosion.

Partout où le marais arrive en contact avec la Grande Oolite, c'est-à-dire sur son bord N.O., on rencontre une ligne de puits d'érosion absorbant toute l'eau du versant nord du marais. Il s'ensuit que l'on passe presque sans transition du marais bombé typique à des formations sèches. Nous voyons même parfois les Sphaignes descendre avec les filets d'eau jusqu'au bord des puits et former des touffes suspendues au-dessus du vide; de l'autre côté du puits se trouve le lapié desséché.

D'autres fois l'eau, avant de se jeter dans ces emposieux, a érodé le limon siliceux et une partie de la Marne du Furcil. Dans ce cas, le sillon ainsi formé présente une flore dont les éléments appartiennent au marais plat (bas marais). C'est principalement : *Eriophorum angustifolium*, *Crepis paludosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Caltha palustris*, *Ranunculus aconitifolius*, *Equisetum silvaticum*, *E. palustre*, *Juncus conglomeratus*, *Carex ampullacea*, *Succisa pratensis*, *Pinguicula vulgaris*, *Valeriana dioica*, etc.

La flore des puits mêmes est intéressante : leurs bords sont peuplés par *Salix caprea*, *S. aurita*, *Sorbus aucuparia*, *S. scandica*, *Lonicera alpigena**, *L. Xylosteum**, *L. nigra**, *Rubus Idæus*, *Polygonatum verticillatum**, *Veratrum album*, *Chærophyllum hirsutum**, *Ranunculus aconitifolius**, *Sambucus racemosa**, *Epilobium spicatum**, *Rosa alpina*, *Geranium silvaticum**, *Trichera arvensis**, *Solidago Virga aurea*, *Aspidium Filix mas**, *Athyrium Filix femina**, *Vaccinium vitis idæa*, *Pyrola rotundifolia*, *Equisetum silvaticum*, *Maianthemum bifolium* et enfin la jolie fougère *Blechnum Spicant*, qui est répandue sur toute la lisière du marais.

Sur le fond des puits de faible profondeur on trouve un certain nombre des plantes du bord qui y sont descendues. Elles sont marquées d'un astérisque dans la liste précédente. On y voit en outre : *Adenostyles viridis*, *Senecio Jacquini*, le rare *Streptopus amplexifolius*, *Prenanthes purpurea*, *Epilobium montanum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Petasites albus*, *Tussilago Farfara*, *Oxalis acetosella*, *Chrysosplenium alternifolium*.

Sur les parois verticales : *Campanula pusilla*, *Cystopteris fragilis*, *Phegopteris Dryopteris*, *Asplenium viride*, *Marchantia polymorpha*, nombreuses mousses, hépatiques et lichens.

On reconnaît d'une façon générale que ces plantes se rattachent à la flore des forêts ombragées et humides. En effet, ces puits, s'ils ne dépassent pas 5 m. de profondeur, peuvent se couvrir de végétation. Leur diamètre atteint au plus 10-12 m. Le soleil n'y pénètre que peu, même en été, et l'eau du marais y coule toute l'année et y entretient une humidité constante.

Flore des espaces situés entre les emposieux.

Les espaces situés entre les emposieux présentent aussi une végétation exubérante ayant une certaine analogie avec celle du bord des puits d'érosion, grâce au sol formé d'une mince couche de Marne du Furcil s'avancant entre les emposieux et les dépassant ; cette mince couche repose sur le Bathonien. Une humidité constante est entretenue par les eaux s'écoulant du marais, ce qui explique le riche développement de la végétation.

Parmi les arbres et arbrisseaux, grande variété : *Sorbus Aria*, *S. scandica*, *S. aucuparia*, *Salix caprea*, *S. aurita*, *S. nigricans*, *Fagus sylvatica*, *Picea excelsa*, *Abies*

pectinata, *Populus tremula*, *Acer Pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, *Rosa*, surtout *R. alpina*, *Lonicera alpigena*, *L. Xylosteum*, *L. nigra*.

Principales plantes herbacées : *Epilobium spicatum*, *Trichera arvensis*, *Solidago Virga aurea*, prédominant ; puis *Polygonatum verticillatum*, *Phyteuma spicatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Orchis globosa*, *Listera orata*, *Prenanthes purpurea*, *Chærophyllum hirsutum*, *Heracleum Sphondylium*, *Trollius europæus*, *Equisetum silvaticum*, *Melampyrum pratense* ; dans les endroits un peu plus secs *Hieracium silvaticum*, *Potentilla Tormentilla*, *Polygala vulgaris*, *Pyrola rotundifolia*. — Dans cette formation se trouve une abondante station de *Hieracium umbellatum*, *L. var. monticola*, Jord. Quoique sa graine soit brun-noirâtre au lieu d'être brun-rouge, nous croyons avoir affaire à la variété et non à l'espèce type, car les autres caractères sont ceux de la variété. Du reste *H. umbellatum* (type), quoique indiqué comme très commun dans la flore Godet ne se rencontre pas du tout dans le haut Jura, ni même dans la vallée du Doubs (au moins dans notre canton) pourtant beaucoup plus basse. Ce fait nous porte encore à croire que c'est bien la variété *monticola* qui se trouve ici.

Zone des lapiés.

Au delà de la zone que nous venons de décrire vient le lapié (voir partie géologique) ; l'humus de ses dépressions est recouvert d'une flore appartenant plutôt à la prairie sèche : *Juniperus communis*, *Sorbus scandica*, *Rosa alpina*, *Gentiana lutea*, *Briza media*, *Antennaria dioica*, *Thymus Serpyllum*, *Lotus corniculatus*, *Hieracium murorum*, *Scabiosa Columbaria*, *Poterium Sanguisorba*, etc. La forêt de sapins tend à s'établir sur ce lapié. (Voir fig. 4.)

Au delà, on trouve le pâturage ordinaire.

Sur le bord S.E. et S. du marais l'eau s'écoule sur la pente de Marne du Furcil, puis plus bas sur le Callovien. Ces deux terrains sont recouverts d'une mince couche superficielle de limon siliceux provenant de la décalcification de la Marne du Furcil. C'est grâce à cette inclinaison du terrain qu'on trouve une succession de formations intermédiaires entre le marais bombé (haut marais) et la prairie ordinaire.

Nardeto-Sphagnetum.

Zone étroite touchant au marais bombé où *Vaccinium uliginosum* cède peu à peu la place aux deux autres aires et à *Calluna vulgaris*. Les Sphaignes descendent la pente parmi les *Nardus* et s'établissent sur un sol à très mince couche d'humus, parfois même sur le sol nu, ce qui ne peut s'expliquer que par la nature exclusivement siliceuse et argileuse du terrain superficiel. Les parties surélevées de cette zone sont constituées par les trois *Vaccinium*, *Calluna*, mais surtout caractérisées par *Blechnum Spicant* et *Homogyne alpina*, puis *Aspidium spinulosum*. Les parties comprises entre ces éminences ont une physionomie toute particulière due à la présence des quatre plantes suivantes : Sphaignes, *Nardus stricta*, *Pedicularis silvatica*, *Maianthemum bifolium*. Suivant les parties de cette zone, la proportion de ces quatre éléments varie beaucoup : tantôt c'est une *Nardetum* presque pure, parsemée de quelques Pédiculaires et de *Triodia decumbens* ; tantôt sur le fond vert et gris des Sphaignes et des *Nardus* desséchés apparaissent au printemps de grandes taches roses dues aux Pédiculaires. D'autres fois, c'est un tapis de Sphaignes piqué de nombreux Maianthèmes et de touffes d'*Eriophorum vaginatum*.

Melampyrum pratense caractérise en outre cette intéressante formation qui se rattache encore au marais bombé.

Nardeto-Callunetum.

Plus bas s'étend une *Nardeto-Callunetum*. Espèces dominantes : *Nardus stricta*, *Calluna vulgaris*, puis *Pedicularis silvatica*, *Hieracium silvaticum*, *Lycopodium clavatum*, *Selaginella spinulosa*, *Antennaria dioica*. Moins importantes : *Vaccinium Myrtillus*, *V. vitis idæa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex tomentosa*, *C. verna*, *C. pallescens*, *Luzula campestris*, *Ranunculus montanus*, *R. nemorosus*, *R. acris*, *Potentilla Tormentilla*.

Accessoires : *Orchis latifolia*, *O. maculata*, *Carex glauca*, *Thymus Serpyllum*, *Polygala vulgaris*, *Cæloglossum viride*, *Alchimilla alpestris*, *A. pastoralis*, etc.

Prairie humide.

Au-dessous de cette zone apparaît une prairie humide où *Nardus* prédomine encore, quoique beaucoup moins abondant. *Calluna* et *Pedicularis silvatica* passent au rang d'accessoires. *Carex pallescens*, *Anthoxanthum*, *Potentilla Tormentilla*, *Ranunculus montanus* prédominent. En outre se trouvent : *Gentiana excisa*, *G. lutea*, *Antennaria dioica*, *Hieracium Auricula*, *H. Pilosella*, *Carex verna*, *Viola canina*, *Plantago lanceolata*, *Alchimilla alpestris*, *Ajuga reptans*, etc. A citer encore les deux espèces intéressantes, mais en petite quantité : *Potentilla alpestris*, *Cæloglossum albidum*.

Une forêt clairsemée de sapins continue la formation précédente. Son sous-bois est formé surtout par *Vaccinium Myrtillus*, *V. vitis idæa*, *Maianthemum bifolium*, *Blechnum Spicant*, *Lycopodium annotinum*, *Solidago Virga aurea*, etc.

Emposieux.

Une série d'emposieux herbeux creusés à la limite de l'Argovien et de la Dalle nacrée arrêtent brusquement cette formation en drainant le sol.

La flore de ces emposieux est très différente de celle des puits d'érosion que nous avons étudiée plus haut. Cela n'est pas étonnant, nous avons ici affaire à des dépressions en forme d'entonnoir et à fond marneux. On y trouve surtout : *Ranunculus aconitifolius*, *R. nemorosus*, *Alchimilla vulgaris*, *Geranium silvaticum*, *Ajuga reptans*, *Cardamine pratensis*, etc. Végétation arborescente : *Salix caprea*, *Fagus silvatica*, *Picea excelsa*, *Acer Pseudoplatanus*, *Ribes alpinum*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*.

Sillons humides.

Une partie des eaux de ce même versant du marais s'écoulent par de petits sillons, traversent les diverses formations précédentes et se perdent ensuite dans le Callovien. Leur flore est celle du marais plat : *Eriophorum angustifolium*, *Carex tomentosa*, *C. glauca*, *C. Davalliana*, *C. Goodenowii*, *C. Aederi*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *C. stellulata*, *C. pulicaris*, *Scirpus compressus*, *Juncus conglomeratus*, *J. compressus*, *Caltha palustris*, *Valeriana dioica*, *Myosotis caespitosa*.

Forêt de sapins.

Partout ailleurs sur le pourtour immédiat du marais bombé, c'est-à-dire au N., N.E. et à l'E. on rencontre une forêt de hauts sapins à magnifique sous-bois rappelant un peu celui des forêts tropicales.

Le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus. Les *Vaccinium Myrtillus* forment des buissons atteignant souvent 0^m,50; de hauts bouquets de fougères (*Athyrium Filix femina* et *Asplenium Filix mas*), de grands *Equisetum silvaticum* surgissent au-dessus du fond de myrtilles; de jeunes *Sorbus aucuparia* sont disséminés par tout le sous-bois; dans les lieux dépouillés de végétation, le rare *Listera cordata* se rencontre en colonies.

Dans les endroits plus humides apparaissent de grandes touffes de *Molinia* et de *Juncus conglomeratus*, d'épais tapis de polytries parsemés d'*Equisetum limosum*. Les Sphaignes elles-mêmes pénètrent dans cette forêt en suivant les dépressions humides.

2. PETIT SAIGNOLIS (Voir fig. 10.)

Marais analogue au précédent; il en est la continuation. L'espace de Marne du Furcil qui les sépare est trop incliné et n'a pas permis la formation d'un marais unique.

Plus petit que le précédent, il ne mesure que 400 m. de long sur 160 de large. Son altitude est de 1225 à 1235 m.

Ici les mêmes formations se rencontrent que dans le Grand Saignolis, sauf celle à éléments hétérogènes de la partie nord. Deux *Carex* intéressants sont à signaler; ils ne se trouvaient pas dans le marais précédent. C'est : *Carex pauciflora* et *C. pulicaris* dans les dépressions humides.

Le bord N.O. est de même bordé de puits d'érosion présentant la même flore sauf *Streptopus* et *Hieracium monticola*; par contre, on y trouve *Angelica silvestris*.

La *nardeto-callunetum* n'existe pas non plus ici; elle a été transformée en prés et en champs. Il ne s'y trouve pas non plus la zone des forêts à sous-bois.

L'extrémité S.O. du marais est la plus basse, de sorte que les eaux s'y concentrent et forment un déversoir continuant la ligne des emposieux, puis se dirigeant par un ravin de la Marne du Furcil dans le calcaire callovien.

Une flore de marais plat caractérise ces lieux. A la partie supérieure de ce déversoir où la pente est faible et où parfois l'eau est stagnante, on trouve: *Eriophorum angustifolium*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia cærulea*, *Carex ampullacea*, *C. Goodenowii*, *Lychnis flos cuculi*. Espèces moins abondantes: *Valeriana dioica*, *Orchis latifolia*, *Pinguicula vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Equisetum limosum*, *Potentilla Tormentilla*, *Agrostis vulgaris*, *Luzula multiflora*, *Carex pallescens*, *C. flava*, *C. leporina*, *C. Davalliana*.

La partie inférieure, où l'eau devient courante, contient: *Eriophorum angustifolium*, *Juncus glaucus*, *J. conglomeratus*, *Carex stellulata*, *C. flava*, *Glyceria fluitans*, *Sagina nodosa*, *S. procumbens*. En plus petite quantité: *Carex tomentosa*, *C. Davalliana*, *C. Goodenowii*, *C. Oederi*, *Scirpus compressus*, *Juncus conglomeratus*, *Caltha palustris*, *Myosotis cæspitosa*.

II. Marais Jean Colar.

Situé comme le marais des Saignolis sur la Marne du Furcil; mais ici le marais n'est pas placé sur le faite même de la montagne; il occupe un palier déterminé par ce terrain. (Voir carte géologique fig. 1.)

Une ligne de puits d'érosion analogue à celle du précédent marais se trouve au contact de la Grande Oolite et du marais. La flore présente les mêmes particularités.

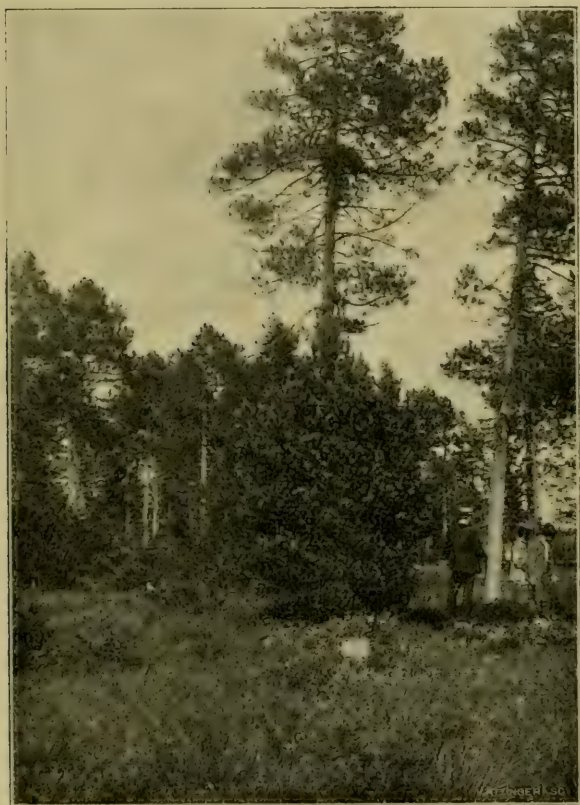


Fig. 16. Marais Jean Colar à l'ouest du chemin.
Pinetum pure, les pins atteignent une hauteur de 10 m. : le sous-bois
est ici formé de *Eriophorum vaginatum*, Sphaignes
et des trois *Vaccinium*.

Le marais même autrefois était unique, mais on y a déjà établi un chemin qui le coupe en deux parties.

Pinetum.

Une magnifique forêt de pins caractérise ces tourbières; les arbres y atteignent une hauteur de 8-10 m. (Voir fig. 46.) Par contre, les bouleaux sont peu représentés et ils sont de petite taille. La végétation herbacée et buissonnante est assez différente dans les deux parties du marais, c'est pourquoi nous étudierons chaque partie séparément.

1. PARTIE A L'OUEST DU CHEMIN

(En allant de chez Jean Colar à la Maison-Blanche.)

Passablement desséchée. Les trois *Vaccinium*, un peu de *Calluna* recouvrent les éminences. Les dépressions sont plus humides et recouvertes de sphaignes et surtout d'*Eriophorum vaginatum*, puis de *Carex Goodenowii*, *C. stellulata*, *C. pauciflora*. *Viola palustris*, *Nardus stricta* pénètrent dans tout le marais. Il ne s'y trouve que quelques véritables gouilles pleines d'eau avec *Carex ampullacea*; dans d'autres *Carex ampullacea* est en compagnie de *C. Goodenowii* et de *Molinia caerulea*. *Salix repens*, *Equisetum silvaticum* apparaissent çà et là. Les Polytrics sont très abondants sur les parties desséchées.

Flore des parties exploitées.

Une bonne partie de ce marais a été exploitée il y a un certain temps déjà, de sorte que la végétation tend à combler les fossés d'exploitation.

L'eau des fossés est couverte de Conjuguées fila-

menteuses et de Nostocacées; *Agrostis alba* flotte au bord de cette eau à côté de *Carex Goodenowii*, *Carex canescens*, *C. echinata*, *Juncus compressus*, *Epilobium palustre*.

Certains fossés peu profonds sont couverts exclusivement de *Carex ampullacea*.

Sur les amas de tourbe entre les fossés: *Juncus conglomeratus*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex Goodenowii*, *C. stellulata*, *Salix caprea*, *Anthoxanthum*, *Epilobium spicatum*, *Aspidium spinulosum*. Les parties sèches sont envahies tout d'abord par les Polytrics, *Vaccinium Myrtillus*, *Luzula multiflora*, *Rumex acetosella*, *Carex pallescens*, *C. leporina*, quelques *Pinus uncinata*, *Melampyrum pratense*, *Potentilla Tormentilla*. Par ci par là apparaissent des taches de sphaignes.

Sur les bords des fossés d'exploitation nouvellement établis où aucune autre végétation n'a pris pied on trouve *Sagina procumbens*, *Stellaria uliginosa* et *Callitriche platycarpa*.

Déversoirs du marais.

Outre la ligne des puits d'érosion, deux déversoirs situés à l'extrémité S.O. du marais servent à l'écoulement de l'eau.

1. Le premier forme une dépression dans la Marne du Furcil même et se perd ensuite dans des empoissements de la Grande Oolite. La partie supérieure est horizontale et touche au marais bombé. En temps humide il s'y amasse de l'eau stagnante; il y a même une petite mare permanente à peu près comblée par la végétation. (Voir partie zoologique, mare E) Dans cette partie les éléments du marais plat voisinent

avec ceux du marais bombé. Les sphaignes s'avancent dans cette formation et parfois même s'établissent directement sur l'humus du sol ou même sur le limon. Cela s'explique par la nature exclusivement siliceuse et argileuse du sous-sol. On trouve là: *Carex canescens*, *C. Goodenowii*, *C. echinata*, *Equisetum limosum*, *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium*. Espèces secondaires: *Equisetum palustre*, *Juncus conglomeratus*, *Glyceria fluitans*, *Veronica scutellata*, *Viola palustris*, *Potentilla Tormentilla*, *Pedicularis silvatica*, *Orchis latifolia*, *Valeriana dioica*, *Lychnis flos cuculi*, *Salix aurita*.

La partie inférieure a une pente assez rapide où l'eau s'écoule en minces filets. Les éléments de la flore de ce lieu appartiennent au marais plat; ce sont: *Caltha palustris*, *Trollius europæus*, *Valeriana dioica*, *Crepis paludosa*, *Juncus conglomeratus*, *J. compressus*, *Equisetum palustre*, *Pinguicula vulgaris*, *Lychnis flos cuculi*, *Carex Oederi*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *C. glauca*, *C. tomentosa*, *C. Goodenowii*, *Ranunculus aconitifolius*, *Myosotis cæspitosa*, *Orchis maculata*, *O. latifolia*.

Sur le bord de cette formation apparaît une tache isolée de sphaignes entre lesquelles on remarque surtout *Viola palustris*, *Pedicularis silvatica*.

2. Le second déversoir, perpendiculaire au premier, sert à l'écoulement de l'eau des fossés d'exploitation; il se perd dans le calcaire callovien bordant la bande de Marne du Furcil.

Cette région est remarquable par l'extraordinaire abondance de quelques espèces: Tout d'abord *Menyanthes trifoliata*. A l'époque de sa floraison, il forme une grande tache d'un blanc rosé qui s'aperçoit de très loin; plus tard, c'est un champ rose de *Lychnis flos cuculi*; plus tard enfin, l'*Eriophorum angustifolium* par-

sème le fond vert du marais de ses flocons blancs. *Comarum palustre* est aussi très abondant.

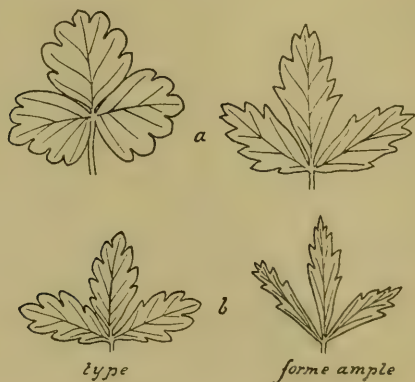
En proportion plus faible: *Juncus conglomeratus*, *J. compressus*, *Glyceria fluitans*, *Carex tomentosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Viola palustris*, *Valeriana dioica*, *Stellaria uliginosa*, *Sagina procumbens*, *Veronica scutellata*, *V. Beccabunga*, *Myosotis cæspitosa*, *Epilobium palustre*, *Orchis latifolia*, *O. maculata*.

2. PARTIE A L'EST DU CHEMIN

Exploitée sur une grande étendue, la moitié environ. Le marais proprement dit présente les mêmes particularités que le précédent (partie à l'ouest du chemin). Les pins y atteignent une tout aussi grande taille. La partie centrale cependant est beaucoup plus humide et par conséquent différente au point de vue de la flore. Les gouilles sur le fond sont revêtues de sphaignes et peuplées de *Carex Goodenowii*, *C. ampullacea*, *C. panicea*; de grosses touffes d'*Eriophorum vaginatum* croissent sur leurs bords. Sur les éminences de sphaignes on trouve: *Betula nana* (seule station pour les marais de Pouillerel), *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Salix repens*, *Potentilla Tormentilla*. Dans cette partie du marais on voit un petit espace formé d'une *Eriophoretum* pure. La tourbe en cet endroit et en d'autres, voisins, présente sur une épaisseur de 0^m,30 exclusivement des ériophores et *Scheuchzeria palustris*. Cette formation devait donc être beaucoup plus étendue autrefois et *Scheuchzeria* aujourd'hui disparu était très abondant.

A son extrémité S.E. le marais passe à une formation buissonnante. Les buissons occupent des parties un peu surélevées, séparées par des dépressions très humides.

Parties surélevées: *Salix caprea*, *S. aurita*, *Betula pubescens*, *Acer Pseudoplatanus*, grands *Pinus uncinata*, *Abies excelsa*, jeunes hêtres, *Lonicera nigra*, *L. Xylosteum*, *L. alpigena*, *Rubus idaeus*, grandes touffes d'*Athyrium Filix femina* et d'*Asplenium Filix mas*, les trois *Vaccinium*, polytrics, *Pyrola rotundifolia*.



Potentilla Tormentilla

a Feuilles basilaires b. Feuilles caulinaires

Fig. 17.

Dépressions: *Carex ampullacea*, *C. Davalliana*, *C. flava*, *Anthoxanthum odoratum*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus conglomeratus*, *Viola palustris*, *Caltha palustris*, *Succisa pratensis*, *Comarum palustre*, *Lychnis flos cuculi*, *Pedicularis palustris*, *P. silvatica*, *Veratrum album*, *Sanguisorba officinalis*, *Equisetum silvaticum*.

Les parties exploitées présentent à peu près les mêmes caractères que dans l'autre partie du marais. On y trouve abondamment *Potentilla Tormentilla*; cette plante offre ici une grande variabilité. La forme extrême (fig. 17) diffère considérablement du type par les caractères suivants: toutes les parties de la plante sont plus amples; les folioles au lieu d'être oblongues-lancéolées cunéiformes sont obovales; les dents de ces folioles, au lieu d'être aiguës, sont obtuses; le calicule tend à égaler le calice et au lieu d'être étroit et aigu, il est large et obtus. Les deux formes sont reliées par de nombreux intermédiaires et vivent côte à côte. Ce terrain tourbeux semble très propice à la formation de formes à feuilles amples; ainsi par exemple *Betula nana* qui s'est établi sur ces amas de débris de tourbe a les feuilles si bien développées qu'on le prend au premier abord pour tout autre chose. *Succisa pratensis* prend également sur ce terrain des dimensions anormales.

Un petit déversoir naissant des fossés de la tourbière et se jetant dans un emposieu du Callovien est caractéristique par l'abondance de *Carex ampullacea*, *Viola palustris*, *Veronica scutellata*, *Stellaria uliginosa* et *Callitriche platycarpa*.

III. Marais du Noiret.

Le versant nord de la chaîne; au lieu appelé le Noiret, présente une étendue faiblement inclinée de 600-700 m. de long sur 300-400 m. de large, dont le sol est formé de Marne du Furcil. Grâce à ce fond marneux, toute cette région est une prairie humide

dont les espèces dominantes sont: *Molinia cærulea*, *Succisa pratensis*, *Centaurea Jacea*, *Sanguisorba officinalis*, *Veratrum album*, *Cirsium rivulare*, *C. palustre*, *Trollius europæus*, *Nardus stricta*. Cette prairie s'étend presque jusqu'au sommet de la voûte, où l'inclinaison du sol diminue et son humidité augmente; là croissent des sapins clairsemés; mais grâce à l'humidité constante, ils sont rabougris, leurs branches sont envahies par des lichens. Ce paysage offre un aspect désolé que la fig. 48 représente très bien.

Les plantes herbacées de cette partie sont surtout: *Nardus stricta*, *Sanguisorba officinalis*, *Juncus conglomeratus*, *Succisa pratensis*, *Carex stellulata*, *Triodia decumbens*. Ici on trouve *Betonica vulgaris*, Godet l'indique dans les endroits secs et la dit commune; cependant nous ne l'avons jamais rencontrée dans nos hautes vallées du Jura. M. Sam. Aubert ne la connaît pas non plus dans la vallée de Joux (Flore de la vallée de Joux). C'est pourquoi il nous a semblé intéressant de citer la présence de cette plante à une altitude de 1260 m. et dans une formation humide. Toutes ses parties sont réduites et tout particulièrement ses feuilles.

C'est à la partie inférieure de cette formation humide et jusqu'à la limite du Callovien que s'est développé le marais proprement dit du Noiret, qui est donc un *marais de pente*. Il est presque totalement exploité aujourd'hui et il est drainé par de petites ravines naturelles et des fossés artificiels. C'est pourquoi il ne présente presque plus à sa surface les caractères du marais bombé, quoique d'anciennes tranchées indiquent une tourbe de marais bombé exploitable sur une épaisseur de 1^m,50 environ. On n'y trouve plus

de pins ni de bouleaux ; où la prairie humide n'a pas envahi le sol tourbeux apparaissent des taches de Sphaignes, seuls vestiges de l'ancienne végétation du marais bombé.



Fig. 18. Sapins rabougris croissant sur une prairie humide
au Noiret.

Avant de terminer la partie botanique de notre travail, il nous paraît utile de donner la liste des plantes que nous avons rencontrées dans le domaine des marais de Pouillerel et dont les stations sont nouvelles pour la flore neuchâteloise.

Godet cite à Pouillerel les plantes suivantes :

Drosera longifolia (d'après Lesquereux).

Drosera obovata idem

Crepis paludosa

Swertia perennis

Pedicularis silvatica

Listera cordata (d'après Lesquereux).

Streptopus amplexifolius

Carex lepidocarpa, *C. limosa* (d'après Lesquereux).

Lycopodium clavatum

Blechnum Spicant

Nous n'avons pas retrouvé *Drosera longifolia*, *D. obovata*, *Swertia perennis*, *Carex limosa*. Elles ont probablement disparu de ces marais que nous avons maintes fois parcourus en tous sens.

Par contre, toutes les autres espèces citées ont été retrouvées.

Nous ajoutons ici la liste des plantes dont les stations sont nouvelles pour la flore neuchâteloise :

Viola palustris. Très abondant au marais Jean Colar ; aussi au Noiret et aux Saignolis.

Sagina procumbens. Déversoir des marais, tranchées des tourbières. Saignolis, Jean Colar.

Sagina nodosa. Déversoir du petit Saignolis.

Stellaria uliginosa. Fossés des tourbières. Jean Colar.

Homogyne alpina. Sur le pourtour du Grand Saignolis dans la *Nardeto-callunetum*.

Potentilla alpestris. Peu abondante, prairie humide au-dessous du Grand Saignolis.

Callitriche platycarpa. Fossés des tourbières. Jean Colar.

Hieracium umbellatum var. *monticola*, Jord. Sur le sol marneux entre les emposieux du Grand Saignolis.

Veronica scutellata. Déversoir du marais Jean Colar. Très abondante.

Betula nana. Marais Jean Colar; l'exploitation tend à faire disparaître cette station.

Potamogeton rufescens. Dans trois mares de notre domaine.

Godet n'indique que quatre stations de ce potamot dans le Jura; il doit être plus répandu et il n'a pas été observé. M. Sam. Aubert du reste le cite en plusieurs localités de la Vallée de Joux.

Cœloglossum albidum. Prairie humide au bord du Grand Saignolis.

Eriophorum alpinum. Grand Saignolis.

Carex pulicaris. Petit Saignolis et abords du Grand Saignolis.

Carex pauciflora. Saignolis et Jean Colar.

Godet dit de cette plante : assez abondant dans toutes les tourbières du haut Jura central; il ne devait pas connaître la répartition de ce *Carex* dans le Jura, à moins que cette répartition n'ait varié depuis la publication de la *Flore du Jura*. Früh et Schroeter, dans leur récent ouvrage, citent dix stations de ce *Carex* dans tout le Jura, dont une seule, celle des Ponts, dans notre canton.

Catabrosa aquatica. Bord des emposieux des Saignolis.

Triodia decumbens. Sur le pourtour des trois marais.

Lycopodium annotinum. Forêt humide au-dessous du Grand Saignolis. Cette station tend à disparaître.

Selaginella spinulosa. Dans la Callunée, au-dessous du marais des Saignolis.

Aspidium Lonchitis. Puits d'érosion du Bathonien près de la Maison-Blanche.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. AUBERT, SAMUEL. — Flore de la vallée de Joux. Lausanne, 1901.

2. L'ABBÉ BOURGEAT. — Exposé de quelques observations concernant les tourbières du Jura. Poligny, 1881.

3. CHAPUIS et DEWALQUE. — Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Mém. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XXV, 1853.

4. COTTEAU. — Echinides. Paléont. franç. Terr. jurassiques, t. IX-X, 1867-1885.

5. COSSMANN. — Contribution à l'étude de la faune de l'étage bathonien en France (Gastropodes), 1885.

6. DAVIDSON. — British oolitic and liassic Brachiopoda. Paleont. Society, 1852.

7. DESOR et DE LORIOU. — Echinologie helvétique. Echinides de la période jurassique.

8. FRÜH et SCHRÖTER. — Die Moore der Schweiz. Berne, 1904.

9. GODET, Ch.-H. — Flore du Jura. Neuchâtel, 1852, et Supplément, 1869.

10. GREPPIN, ED. — Description des fossiles de la Grande Oolite des environs de Bâle. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XV, 1888.

11. GREPPIN, ED. — Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXV, XXVI, XXVII, 1898-1900.

12. HAAS, H. — Die Rhynchonellen der Juraformation von Elsass-Lothringen.

13. HAAS, H. — Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XVI-XVIII, 1889-1891, 1893.

14. HUDDLESTON. — Contribution to the paleontology of the Yorkshire Oolites. Geolog. Magazine, 1882-1888.

15. JACCARD, AUG. — Sur la présence de blocs alpins sur le versant nord de Pouilleret. Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. X, p. 264.

16. LESQUEREUX, LÉO. — Quelques recherches sur les marais tourbeux en général. Neuchâtel, 1844.

17. GREMLI, A. — Flore analytique de la Suisse, 1898.

18. DE LORIOL, P. — Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse, 3^{me} partie. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. IV, V, VI, 1877-1879.

19. MARTINS, Ch. — Tourbières du Jura neuchâtelois. Bull. Soc. botan. de France, t. XVIII, 1871.

20. MORRIS and LYCETT. — A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite. Paleontograph. Society, 1850-1851.

21. SCHARDT, H. et DUBOIS, AUG. — Description géologique de la région des gorges de l'Areuse. *Eclogæ geologicae Helvetiae*, t. VII, 1903.

22. SCHARDT, H. — Der Parallelismus der Stufen des Doggers im Zentralen und im südlichen Juragebirge. *Eclog. geol. Helv.*, vol. VIII, 1905.

23. TERQUEM et JOURDY. — Monographie de l'étage bathonien dans le Département de la Moselle. Mém. Soc. géol. de France, 2^{me} série, vol. IX, 1864.



RECHERCHES HYPSONÉTRIQUES

PAR E. LEGRANDROY, PROFESSEUR

Prenons la formule de détermination des hauteurs par le baromètre, qui peut s'écrire de différentes manières, sous la forme

$$h = C \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500} \right) \left(1 + 0,0026 \cos 2\varphi \right) \left(1 + \frac{2z + h}{R} \right) \log \left[\left(\frac{B}{b} \right) \left(1 + \frac{2z + h}{R} \right) \right]$$

dans laquelle

C désigne une constante;

t_1 et t_2 les températures aux deux stations;

φ la latitude;

z la hauteur de la station inférieure au-dessus de la mer;

h la différence de niveau cherchée;

R le rayon de la terre;

B et b les hauteurs barométriques réduites à 0°.

Les facteurs de ce produit sont d'inégale importance. Les plus importants sont naturellement la constante C, sur laquelle nous aurons à revenir, le facteur *thermique* $\left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500} \right)$ et le facteur $\log \left(\frac{B}{b} \right)$. Les facteurs de réduction à la gravité normale, $(1 + 0,0026 \cos 2\varphi)$ et $\left(1 + \frac{2z + h}{R} \right)$, sont toujours très

voisins de l'unité, et, dans nos latitudes, leur produit est négligeable, car le premier étant < 1 et le second > 1 , leur produit est très sensiblement égal à 1. Quant au facteur $\left(1 + \frac{2h}{R}\right)$, destiné à ramener les deux observations au cas d'une densité invariable du mercure, il est plus important. Pour en tenir compte, il est nécessaire de fixer d'abord la valeur de C.

Dans le cas des logarithmes népériens, $C = 8003^m,7$, produit de la hauteur de l'atmosphère supposé homogène ($7991^m,5$) par le facteur empirique 1,00154, destiné à tenir compte de l'humidité de l'air. Si l'on préfère employer les logarithmes vulgaires, il faut alors diviser cette quantité par le *module des logarithmes* et elle prend la valeur 18 429 m.

La formule devient par là, dans le cas des logarithmes népériens,

$$(1) \quad h = 8003,7 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500}\right) L \left[\left(\frac{B}{b}\right) \left(1 + \frac{2h}{R}\right) \right]$$

et, dans celui des logarithmes vulgaires,

$$(2) \quad h = 18429 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500}\right) \log \left[\left(\frac{B}{b}\right) \left(1 + \frac{2h}{R}\right) \right]$$

en négligeant dans les deux cas la réduction à la gravité normale.

Revenons maintenant au facteur $1 + \frac{2h}{R}$. Hann a montré qu'on peut le réunir à la constante de la manière suivante :

$$L \left[\left(\frac{B}{b}\right) \left(1 + \frac{2h}{R}\right) \right] = L \left(\frac{B}{b}\right) + L \left(1 + \frac{2h}{R}\right) = L \left(\frac{B}{b}\right) + \frac{2h}{R},$$

en s'arrêtant aux termes du premier ordre. Mais la formule (1), réduite à ses termes essentiels, donne

$$h = 8003,7 L \left(\frac{B}{b} \right), \text{ et, par suite,}$$

$$L \left[\left(\frac{B}{b} \right) \left(1 + \frac{2h}{R} \right) \right] = L \left(\frac{B}{b} \right) + \frac{2.8003,7}{R} L \left(\frac{B}{b} \right) = L \left(\frac{B}{b} \right) \left(1 + \frac{2.8003}{R} \right)$$

ou, en remplaçant R par sa valeur moyenne, 6366498 m.,

$$L \left[\left(\frac{B}{b} \right) \left(1 + \frac{2h}{R} \right) \right] = L \left(\frac{B}{b} \right) (1,002514).$$

Par suite, on peut remplacer les constantes par $8003,7 \times 1,002514$ ou $18429 \times 1,002514$, et les formules (1) et (2) deviennent

$$(3) \quad h = 8024 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500} \right) L \left(\frac{B}{b} \right) \quad \text{et}$$

$$(4) \quad h = 18476 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500} \right) \log \left(\frac{B}{b} \right).$$

Par la transformation de Babinet, la formule (3) devient

$$(5) \quad h = 16048 \left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500} \right) \frac{B - b}{B + b}.$$

En prenant $B - b = 1^{\text{mm}}$, et négligeant le facteur thermique, on a

$$(6) \quad \gamma = \frac{8024}{B}.$$

Cette dernière quantité, qu'on peut appeler le *gradient hypsométrique*, est la hauteur dont il faut s'élever pour que la hauteur du baromètre s'abaisse de 1^{mm} . Sa valeur est donnée par le tableau suivant :

B	γ	B	γ	B	γ
mm	m	mm	m	mm	m
760	10,56	680	11,80	600	13,37
750	10,70	670	11,98	590	13,60
740	10,84	660	12,16	580	13,84
730	10,99	650	12,35	570	14,08
720	11,14	640	12,54	560	14,33
710	11,30	630	12,74	550	14,59
700	11,46	620	12,94	540	14,86
690	11,63	610	13,15	530	15,14

En multipliant la différence de hauteur du baromètre aux deux stations par la valeur de γ correspondant à la hauteur barométrique moyenne et par le facteur thermique, on obtient un résultat aussi exact, à très peu près, que celui que donne la formule complète.

Le but de la présente recherche est d'estimer le degré d'exactitude qu'on peut espérer d'une mesure hypsométrique déduite de deux observations barométriques aussi rapprochées que possible l'une de l'autre, mais *non simultanées*. Les observations, faites dans le Val d'Anniviers pendant l'été de 1906 et complétées par une mesure Neuchâtel-Chaumont, ont été effectuées à l'aide d'un baromètre de Fortin fourni par la Société genevoise de construction d'instruments de physique.

En voici le tableau :

STATIONS		Altitudes ¹ m	Température °	Haut. du barom. mm	Réduction à 0° °	Hauteurs réduites mm
I. }	Tracuit	2060	18,9	598,0	— 1,9	596,1
	Zinal	1678	20,3	627,5	— 2,1	625,4
II. }	Roc de la Vache	2587	17,9	566,8	— 1,7	565,1
	Arpitette	2091	19,7	598,8	— 1,9	596,9
	Zinal	1678	20,8	628,2	— 2,2	626,0
III. }	Corne de Sorebois	2923	16,2	549,1	— 1,4	547,7
	Zinal	1678	20,0	633,6	— 2,3	631,3
IV. }	Allée (alpe inférieure)	2188	20,6	595,5	— 2,0	593,5
	Allée (alpe supérieure)	2466	18,3	576,2	— 1,7	574,5
	Zinal	1678	17,4	632,5	— 1,6	630,9
V. }	Zinal	1678	12,8	625,2	— 1,3	623,9
	Vissoye	1221	20,0	662,6	— 2,2	660,4
	Sierre.	538	21,8	713,3	— 2,5	710,8
VI. }	Neuchâtel	488	25,7	727,0	— 3,0	724,0
	Chamont	1174	23,4	672,0	— 2,6	669,4

¹ D'après la carte Siegfried.

Combinées deux à deux, ces observations ont donné les résultats suivants :

	Haut. moyennes observées mm	Différence de hauteur mm	γ m	Facteur thermique	Différence de niveau calculée m	Différence de niveau d'apr. Siegfried m	Ecart m
Tracuit-Zinal*	610,8	29,3	$\times 13,13$	$\times 1,0784$	$= 415$	382	+ 33
Roc de la Vache-Arpitette	581,0	31,8	13,81	1,0752	472	496	- 24
Roc de la Vache-Zinal.	595,6	60,9	13,47	1,0774	884	909	- 25
Arpitette-Zinal	611,5	29,1	13,12	1,0810	413	413	0
Sorebois-Zinal	589,5	83,6	13,61	1,0764	1235	1245	- 20
Allée supér. - Allée infér.	584,0	19,0	13,74	1,0778	281	278	+ 3
Allée supérieure-Zinal .	602,7	56,4	13,30	1,0744	804	788	+ 16
Allée inférieure-Zinal .	612,2	37,4	13,40	1,0760	526	510	+ 16
Zinal-Vissoye*	642,2	36,5	12,49	1,0656	486	457	+ 29
Zinal-Sierre*	667,4	86,9	12,03	1,0692	1417	1440	- 23
Vissoye-Sierre*	685,6	50,4	11,70	1,0836	639	683	44
Chauxmont-Neuchâtel . .	696,7	54,6	11,52	1,0982	691	682	+ 9

Les écarts de la dernière colonne, réduits à ce qu'ils seraient pour une différence d'altitude de 400 m., donnent les résultats suivants :

	Ecart %	Carrés	Cubes
Tracuit-Zinal*	+ 8,64	74,65	644,973
Roc de la Vache-Arpitette	— 4,84	23,43	113,380
Roc de la Vache-Zinal. . .	— 2,75	7,56	20,797
Arpitette-Zinal.	0,00	0,00	0,000
Sorebois-Zinal.	— 1,61	2,59	4,173
Allée supér.-Allée infér.	+ 1,08	1,17	1,260
Allée supérieure-Zinal . .	+ 2,03	4,12	8,365
Allée inférieure-Zinal . .	+ 3,14	9,86	30,959
Zinal-Vissoye*	+ 6,35	40,32	256,048
Zinal-Sierre*	— 2,02	4,08	8,242
Vissoye-Sierre*	— 6,44	41,47	267,090
Chaumont-Neuchâtel. . .	+ 1,32	1,74	2,300

$$S_1 = 40,22 \quad S_2 = 210,99 \quad S_3 = 1357,587$$

Somme des écarts positifs = + 22,56.

» » négatifs = — 17,66.

$$\text{Erreur moyenne à craindre} = \sqrt{\frac{S_2}{n-1}} = \sqrt{\frac{210,99}{11}} = \pm 4,38$$

$$\text{» probable} \dots\dots\dots = \pm 2,95$$

$$\text{D'après la théorie, } \left(\frac{S_3}{n}\right) : \left(\frac{S_1}{n}\right)^3 = \pi = 3,142$$

$$\text{Le calcul donne } \frac{1357,587}{12} : \left(\frac{40,22}{12}\right)^3 = 3,005$$

On trouve pour les rapports à l'écart probable des écarts de :

2 ‰	4 ‰	6 ‰	8 ‰
0,678	1,356	2,034	2,712

ce qui conduit au calcul suivant :

$$a \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^a e^{-t^2} dt$$

2 %	0,678	$\times 0,4769 = 0,324$	0,353
4 %	1,356	$\times 0,4769 = 0,647$	0,640
6 %	2,034	$\times 0,4769 = 0,970$	0,830
8 %	2,712	$\times 0,4769 = 1,294$	0,933

On a, par suite :

	Calculé	Observé
Nombre d'écarts entre 0 et 2 %	$0,353 \times 12 = 4,2$	4
» » 2 et 4 %	$0,287 \times 12 = 3,4$	4
» » 4 et 6 %	$0,190 \times 12 = 2,3$	1
» » 6 et 8 %	$0,103 \times 12 = 1,2$	2
» au-dessus de 8 %	$0,067 \times 12 = 0,8$	1

On peut conclure de ces calculs que les écarts observés ne présentent pas d'erreur systématique, car : 1^o des douze écarts six sont positifs, un est nul, cinq sont négatifs, et les sommes des écarts positifs et des négatifs diffèrent peu l'une de l'autre; 2^o le

rapport $\frac{S_3}{n} : \left(\frac{S_1}{n}\right)^3$ diffère peu de la valeur théorique;

3^o la distribution des écarts suivant leur grandeur est à peu de chose près conforme à la théorie.

Quant à la confiance que peut inspirer une détermination de différence d'altitude, nos observations conduisent à un écart probable de ± 3 %. Toutefois, si l'on exclut les déterminations marquées d'un *, qui ont été faites par un temps orageux, l'erreur probable diminue notablement et se réduit à $\pm 1,81$ %. D'autre part, il n'est pas certain que toutes les cotes de la carte Siegfried soient parfaitement exactes. On peut donc, nous semble-t-il, tirer de ces observations la conclusion que *deux observations de la hauteur du baro-*

mètre, non simultanées, mais effectuées par le beau temps et séparées par un petit nombre d'heures, permettent de calculer la différence de niveau avec une limite d'incertitude ne dépassant pas 2^o/_o et restant le plus souvent au-dessous de cette limite.

La variation de hauteur du baromètre, par un beau jour, est en général assez minime dans l'intervalle de quelques heures, et il est peu probable que la non simultanée des deux mesures soit la cause principale de l'incertitude. Il faudrait plutôt la chercher dans la valeur du *facteur thermique* $\left(1 + \frac{t_1 + t_2}{500}\right)$ qui ne garde sa signification théorique qu'à la condition que les lectures du thermomètre aux deux stations soient simultanées. On pourrait sans doute réduire l'incertitude en encadrant l'observation à la station supérieure entre deux autres faites à la station inférieure, et prenant la moyenne des résultats obtenus, ou encore en fractionnant la hauteur à mesurer, de manière à diminuer l'intervalle des observations. Toutefois, nos mesures ne permettent pas de conclure nettement en faveur de ce dernier moyen. Appliqué au groupe II (p. 92), il diminue l'écart de 1 m. (0,11^o/_o); dans le cas du groupe IV, il l'augmente de 3 m. (0,38^o/_o); enfin, pour le groupe V, il le diminue de 8 m. (0,70^o/_o), mais ce dernier cas est peu concluant, puisque ces mesures ont été faites par un temps orageux. Le mieux est de se résigner à cette cause d'incertitude, en remarquant qu'une erreur de 1^o sur la somme $t_1 + t_2$ a pour conséquence une erreur de 2^o/₁₀₀ de la hauteur calculée.

CATALOGUE

DES

MOLLUSQUES DU CANTON DE NEUCHÂTEL

et des régions limitrophes

des Cantons de Berne, Vaud et Fribourg

PAR PAUL GODET, PROFESSEUR

INTRODUCTION

En histoire naturelle surtout, nul travail ne peut être considéré comme parfait, et c'est ici que se justifie spécialement l'antique dicton, rappelant que la vie est courte et que l'art est long. Le travail le mieux fait, le plus complet en apparence, ne peut prétendre à marquer autre chose qu'une étape, sur la route de la science. Si je me résous à publier la liste des Mollusques trouvés jusqu'ici dans notre canton, c'est pour fournir aux malacologistes de la Suisse et d'autres pays un terme de comparaison, qui peut leur être utile, et aussi pour fixer le point où la connaissance de nos Mollusques est parvenue en mars 1907, travail qui pourra servir de base à des recherches futures.

Il faut bien des années d'étude, avant de pouvoir dire qu'on connaît à fond la faune ou la flore, même d'un petit pays. Peut-on même jamais dire qu'on les

connait tout entières? Voilà plus de cinquante ans que je m'occupe des Mollusques de notre canton et l'année passée encore deux ou trois espèces nouvelles pour nous y ont été découvertes. Il ne faut donc pas perdre de vue, en se servant d'un catalogue de ce genre, qu'il ne saurait être donné comme complet, mais qu'il appelle au contraire de nouveaux renseignements.

J'ai réuni une collection comprenant toutes les espèces, variétés et formes que je mentionne et, pour fixer les idées et fournir une base à la discussion, je les ai dessinées ou peintes d'après nature, formant ainsi un album de 150 planches environ. Le nombre des figures est de 2347, dont 1156 peintes, sans compter celles qui représentent des détails de structure ou autres.

C'est ce travail que j'ai l'honneur de présenter à notre Société.

La faune malacologique de notre canton n'était connue jusqu'ici que par quelques espèces conservées au Musée de Neuchâtel et recueillies par MM. Louis de Coulon et P. Godet. Certains renseignements se trouvent aussi dans le Catalogue des Mollusques suisses de Studer (1820) et dans celui de M. de Charpentier (*Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles de la Suisse*, Mém. de la Soc. helv. des sciences naturelles, 1837). Le canton de Neuchâtel et, en général, le Jura n'y sont mentionnés que pour un petit nombre d'espèces.

En 1887, M. Clessin, de Nuremberg, un des malacologistes allemands les plus en vue, publiait sa *Faune des Mollusques de l'Autriche-Hongrie et de la Suisse*, où l'on trouve bien des renseignements concer-

nant notre canton, mais sur des espèces communiquées par moi. Quelques autres documents sont disséminés dans les *Bulletins de la Soc. neuch. des sc. nat.*, où j'ai attiré l'attention sur quelques-unes de nos formes et dans les ouvrages de M. le Dr Kobelt (*Iconographie de Rossmüssler* et 2^{me} édit. de Chemnitz), mais toujours d'après mes renseignements pour ce qui concerne notre canton. Quelques espèces sont également mentionnées dans l'ouvrage de Hartmann (*Erd. u. Süßwasser Gasteropoden*, Saint-Gall, 1840). Enfin, M. le Dr Brot, de Genève, a publié en 1867 une *Etude sur les coquilles de la famille des Naiades qui habitent le Léman*, où notre lac est mentionné. Des renseignements plus complets se trouvent dans un travail inédit (*Unionides suisses*, mars 1886) qui a valu à son auteur le prix Schlæfli.

Le Catalogue que je présente comprend un bien plus grand nombre d'espèces que les ouvrages cités plus haut, avec l'énumération de toutes leurs variétés et formes spéciales. Et, ici, je dois exprimer des remerciements sincères à plusieurs collaborateurs qui m'ont fourni des renseignements précieux. Les principaux sont :

M. Charles Meylan, à Sainte-Croix, auquel je dois la connaissance de plusieurs espèces nouvelles pour notre faune ;

M. Léon Petitpierre, avocat, qui m'a récolté les espèces du Val-de-Travers et surtout des environs de Couvet ;

MM. Maurice Thiébaud et Jules Favre, qui m'ont communiqué des espèces du Loclat et des Montagnes neuchâteloises ;

M. le Dr Rod. Godet et M. P. Humbert, étudiant en théologie, qui ont étudié la faune des environs du Locle;

M. Monnerat, du Landeron, qui a pêché pour moi des *Mulettes* (*Unio*) et des *Anodontes* très intéressantes dans la vieille Thièle, près de Cressier. Il en est de même de M. Monfrini, étudiant;

La Société des Amis de la nature, qui a également étudié le Loclat;

M. le Dr O. Fuhrmann, professeur à l'Académie, qui m'a procuré des *Pisidium*s de la faune profonde et d'autres espèces;

MM. Ernest et Chs Godet et M. Th. Delachaux et d'autres encore, dont les documents ont aussi été très intéressants.

Je ne saurais oublier de témoigner aussi ma reconnaissance à des spécialistes distingués comme MM. les docteurs Kobelt, Boettger et Glessin, qui ont bien voulu examiner certaines formes douteuses et m'en dire leur avis.

La faune malacologique du *canton de Neuchâtel* et des contrées limitrophes des cantons de *Berne*, *Vaud* et *Fribourg* comprend jusqu'ici 139 espèces appartenant à 53 genres et à 23 familles, dont 13 purement terrestres, 4 aquatiques et 5 qu'on peut appeler *amphibies*. J'entends par là celles qui vivent également dans l'air et dans l'eau, comme les *Succinées*, ou qui, vivant dans l'eau, sont cependant obligées de venir de temps en temps respirer l'air à la surface, comme les *Limnées*.

Nous possédons près des trois cinquièmes des espèces signalées en Suisse, au nombre de 225 environ¹.

Distribution. — Parmi ces espèces, les unes peuvent réellement être appelées *cosmopolites*, car elles se trouvent partout dans le Jura. La plupart même nous sont communes avec le reste de la Suisse et même avec toute l'Europe centrale. Dans ce cas, j'ai cependant indiqué un certain nombre de localités justement comme une preuve de leur grande extension.

A ce propos, je ferai observer que cette liste de localités ne doit en aucun cas être envisagée comme complète. Certaines parties de notre pays n'ont pas encore, au point de vue des Mollusques, été suffisamment explorées, et ne pourront l'être que par des personnes qui y séjourneront quelque temps. Il faut donc, pour compléter la liste sus-mentionnée, attendre de nouvelles recherches qui amèneront certainement la découverte, en d'autres endroits, d'espèces qui n'ont encore été signalées que sur un seul point. Le Jura présente en effet un caractère marqué d'uniformité; c'est à peine, au point de vue des Mollusques du moins, si l'on peut remarquer quelque différence entre le Jura oriental et le Jura occidental. Encore, à mesure que les recherches se multiplient, cette différence tend-elle à s'effacer. Mais, pour ne parler que du canton de Neuchâtel, nous observons quelques différences, provenant de l'altitude. Il existe une région que nous appelons « le Bas », qui s'étend des bords du lac jusqu'à 200 mètres environ au-dessus

¹ Pour les plantes, la proportion est un peu plus grande. Mon père (Flore du Jura) estimait que le Jura suisse possède environ deux tiers des espèces suisses.

(600 mètres au-dessus du niveau de la mer) et qui présente une température moyenne plus élevée (8°,9 cent.). Cette zone comprend un certain nombre d'espèces qui lui sont plus ou moins propres comme *Tachea nemoralis*, *Eulota fruticum*, *Euomphalia strigella*, *Buliminus detritus*, *Carthusiana carthusiana*, *Ericia elegans*, tandis que la région montagneuse et surtout celle des forêts héberge beaucoup d'espèces qu'on ne rencontre pas plus bas, comme *Fruticicola villosa* et *Fr. edentula*, *Clausilia fimbriata*, *Orcula dolium*, etc. Comme espèce vraiment cosmopolite, on peut citer l'*Arianta arbustorum*, qui se rencontre partout, non seulement dans le Jura, mais encore dans tout le reste de la Suisse et dans toute l'Europe centrale. Des bords du lac, elle monte jusqu'à nos plus hauts sommets, où elle est représentée par une forme réduite que M. de Charpentier désigne sous le nom d'*alpicola*. On en peut dire autant de l'*Helix pomatia* ou Hélice vigneronne, qu'on rencontre également à toutes les altitudes, mais qui, contrairement à l'espèce précédente, semble, comme l'avait déjà observé de Charpentier, augmenter de taille à mesure qu'elle s'élève. C'est en effet au sommet du Jura qu'ont été recueillis les plus gros exemplaires.

Il n'en est pas de même des *Tachea nemoralis* (L.) et *hortensis* (Müll.) qui, dans d'autres cantons, à Zurich par exemple, se trouvent ensemble. Chez nous, la *Tachea hortensis* ou Hélice des jardins ne descend guère plus bas que Pierrabot (685 mètres environ), tandis que la *Tachea nemoralis* ou Hélice des bois règne seule dans toute la région inférieure¹. Dans le nord de l'Eu-

¹ Elle pénètre cependant dans nos hautes vallées (Locle, etc.) et dans le Val-de-Ruz, le Val-de-Travers, le val de Moutier, de Tavannes.

rope, la *Tachea hortensis* fréquente souvent les jardins, de là le nom que Müller lui a donné. Elle fréquente aussi les jardins de nos montagnes (Val-de-Travers, Locle, etc.). Mais, dans le Bas, l'espèce des jardins est la *Tachea nemoralis*, de sorte que si Linné et Müller eussent vécu dans notre pays, ils auraient, pour se conformer à la réalité, dû transposer les noms des deux espèces.

Dans le genre *Clausilia*, pour citer encore un exemple, il y a des espèces cosmopolites, comme les *Clausilia laminata*, *parrula*, *plicatula*, *dubia*, tandis que d'autres n'habitent que la montagne, comme les *Clausilia fimbriata*, *orthostoma*, ou seulement le Bas, comme la *Clausilia lineolata*, variété *subcruda*. La *Clausilia bidentata*, Ström (*Cl. nigricans*, Pult.) n'a encore été signalée sûrement en Suisse que dans la forêt du Bois-Rond, près de Cornaux.

C'est dans les lacs de Neuchâtel, de Bienne et de Morat que se trouvent les représentants du genre *Unio* (Mulette) tandis que le genre *Anodonte* se rencontre aussi dans le Doubs. Je n'insiste pas, parce que le Catalogue donne à cet égard les renseignements nécessaires.

On peut, du reste, remarquer que, dans les régions élevées, la faune s'appauvrit. La plupart de nos espèces disparaissent avec les forêts. Toutefois notre Jura n'est pas assez élevé pour que, comme je l'ai dit, certaines formes n'atteignent pas les plus hauts sommets. Il n'en est pas de même dans les Alpes où toute la région supérieure est privée de Mollusques, si l'on excepte la *Vitrina glacialis* qui ne se rencontre que dans le voisinage des glaciers. On pourrait donc admettre, dans notre canton, plusieurs zones super-

posées: une *région inférieure* ou du Bas, une *région des forêts* et une *région des pâturages* et des *sommets*, mais il serait difficile d'en fixer les limites exactes.

La *région inférieure*, s'élevant jusqu'à 600 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, serait caractérisée par les espèces que j'ai mentionnées plus haut: la *région des forêts*, de beaucoup la plus riche, serait signalée par la présence des espèces suivantes: *Tachea hortensis*, *Fruticicola villosa* et *rufescens* var. *montana*, *Isognomostoma personatum*, *Orcula dolium*, *Clausilia fimbriata* et *orthostoma*, *cruciata* var. *triplicata*, *Vertigo alpestris*, etc., etc.

Quelques espèces seulement atteignent la *région supérieure*, par exemple la *Tachea sylvatica* et une ou deux autres encore comme le *Limnaea peregra* et certains *Pisidium*s.

Tout ceci est vague et peu précis, mais dans le petit espace qu'embrasse le canton de Neuchâtel, où la roche est exclusivement calcaire et les conditions d'habitation, en somme, assez peu variées, on ne doit pas s'attendre à constater des différences considérables. Il n'en est pas de même dans les Alpes où, à côté des terrains calcaires, se trouvent des contrées granitiques ou simplement siliceuses. C'est ainsi que le genre *Campylaea*, caractérisé entre autres par une coquille mince, presque transparente, nous fait entièrement défaut. La petite *Fruticicola hispida*, qui n'est pas rare dans les environs d'Avenches, contrée molassique, n'a jamais été rencontrée du côté nord de notre lac. Cette différence dans les roches peut aussi amener certaines modifications au point de vue de l'épaisseur de la coquille. Comparez, par exemple, des *Tachea nemoralis*, recueillies sur la Molasse dans le canton

de Vaud avec des exemplaires pris sur nos rochers calcaires et vous verrez combien les seconds ont la coquille plus solide et plus épaisse¹.

Origine de notre faune. — D'où viennent nos espèces de Mollusques? Comment se trouvent-elles dans le Jura? La réponse à cette question n'est pas facile à donner, et, faute de documents suffisants, l'on est le plus souvent réduit à des conjectures, s'il s'agit de fixer le centre d'où l'espèce a rayonné.

A propos de nos espèces, voici ce qu'il m'est possible de dire :

La faune de nos Mollusques paraît se rapprocher surtout de celle de l'Allemagne, plutôt que de celle de la France occidentale. Prenons, par exemple, la *Mulette renflée* (*Unio tumidus*, Retz). Cette espèce est commune dans toute l'Allemagne et aussi, il est vrai, dans la France du Nord. Mais, dans le Jura français, à la latitude de notre Jura, elle est déjà remplacée par une autre espèce, caractéristique pour le Midi et qu'on ne trouve en Suisse que dans le canton du Tessin, l'*Unio Requieni*, Moq. L'*Unio tumidus* se rencontre dans nos grands cours d'eau, comme la Thièle et la Broie et dans notre lac, mais surtout dans la région orientale, où elle a son plus grand développement. C'est là, en particulier dans la vieille Thièle, qu'on trouve les exemplaires les plus typiques. Si l'on avance vers l'occident, le type se modifie et n'est plus représenté que par une forme spéciale que Brot a nommé *subtypica*. Je ne puis dire exactement où l'es-

¹ M. Schardt me fait observer que les espèces à coquille épaisse ne se trouvent guère dans le Léman, où les eaux ne contiennent pas une grande proportion de carbonate de calcium. Les *Unios*, par exemple, y manquent, sauf à l'embouchure des rivières ou des cours d'eau. Les *Limnées* à coquille plus épaisse, également.

pèce s'arrête, mais le fait est qu'elle manque au lac Léman, qui, du reste, ne contient pas non plus l'espèce du Tessin. Ici donc, la parenté avec l'Allemagne est très probable. Le courant se serait dirigé, par les fleuves, du nord ou du nord-est au sud-ouest.

La *Clausilia plicata*, commune en Allemagne et dans la Suisse orientale et centrale (cantons de Berne, de Schaffhouse, etc.), existe aussi en France, mais elle n'arrive jusqu'au canton de Neuchâtel qu'à sa limite orientale, de sorte qu'ici encore le raccordement se fait non avec la France, mais avec le canton de Berne. Il en est peut-être de même pour la *Clausilia corynodes*, commune dans les Alpes bernoises et trouvée aussi dans le Jura bernois, mais, jusqu'ici, pas dans le Jura neuchâtelois.

Les *Clausilia fimbriata* et *orthostoma*, considérées comme propres à l'Allemagne et à la Suisse orientale, habitent aussi notre Jura. Où s'arrêtent-elles ? C'est une question, mais, ici encore, le courant semble partir du nord-est ou de l'orient.

La plupart de nos espèces nous sont communes avec les Alpes, mais il en est trois sur lesquelles je désire attirer l'attention. La *Clausilia cruciata*, de Studer, trouvée sur divers points des Alpes suisses, se rencontre aussi dans le Jura, mais pas sous sa forme typique. Notre forme est plus grande, à plis plus serrés, etc. A. Smith l'a désignée sous le nom de var. *triplicata*. La *Cl. cruciata* typique se trouve aussi en Allemagne. C'est comme s'il y avait eu deux courants, celui des Alpes suisses et celui du Jura.

Les deux jolies espèces nommées *Patula ruderala* (Stud.) et *Helicodonta holosericea* (Stud.) sont des habitantes des forêts alpines, à une altitude de 1000 à 2000

mètres. Elles se trouvent également dans les Alpes autrichiennes et sur divers points du territoire germanique. M. Locard les mentionne aussi dans le Jura français. Jusqu'ici, dans le Jura suisse, elles n'ont été trouvées que dans les cantons de Neuchâtel, de Vaud et de Berne; la seconde, seulement à Sainte-Croix.

Y a-t-il ici quelques traces de l'invasion glaciaire qui nous a amené la jolie fougère nommée *Asplenium septentrionale*? Il est vrai de dire que nos deux espèces ne se trouvent pas seulement sur les blocs erratiques. Il est curieux de constater, dans une de nos vallées élevées, l'existence d'une faune spéciale, composée de quelques espèces et qui rappelle celle de l'Europe septentrionale. Dans le lac d'Étalières (vallon de la Brévine, 1060 mètres) a été trouvé entre autres le *Planorbis vortex*, espèce bien commune, par exemple, aux environs de Berlin. Est-ce aussi un reste de l'époque glaciaire?

Enfin, pour quelques espèces (*Carthusiana carthusiana*, *Buliminus detritus*, *Ericia elegans*, *Fruticicola plebeia*), on peut signaler le même courant méridional qui a amené au pied du Jura, où la moyenne de la température est plus élevée, un certain nombre d'espèces végétales qui s'arrêtent chez nous dans leur marche vers l'orient.

L'espèce nommée *Carthusiana carthusiana* (Müll.), commune partout dans le midi de l'Europe et en particulier dans le sud de la France, se rencontre à Genève, passe dans le canton de Vaud et arrive d'un côté jusqu'à Estavayer et de l'autre jusqu'à Vaumarcus, localités où elle semble s'arrêter. On en peut dire autant des autres espèces mentionnées, qui n'existent chez nous que dans les régions inférieures, la *Fruti-*

cicola plebeia, surtout dans les jardins. Mentionnons enfin des espèces introduites artificiellement : je veux parler de l'*Helix aspersa* et de la *Xerophila obvia*¹.

L'*Helix aspersa* ou *Hélice chagrinée* est commune dans tout le midi de l'Europe. Elle est recherchée pour l'alimentation et a été transportée à cet effet dans des contrées éloignées, par exemple aux Iles Canaries et en Nouvelle Zélande. Elle existe depuis longtemps à Lausanne, où elle paraît avoir été apportée par les moines, et à Genève où elle se multiplie de plus en plus. Or, depuis quelque temps, on en voit apparaître, aux environs de Neuchâtel et à Neuchâtel même, des exemplaires isolés, échappés probablement de parcs à escargots créés par des marchands pour la consommation. J'en ai trouvé deux beaux exemplaires dans un jardin au Faubourg, venant je ne sais d'où ? A moins qu'ils ne vinssent du Crêt, sur la pente sud duquel j'en avais mis quelques-uns qui m'avaient été envoyés de Genève, mais que j'avais recherchés en vain.

La *Xerophila obvia* n'a été trouvée, jusqu'ici, en grand nombre, il est vrai, que dans un pré qui descend du Chanet jusqu'à la route des Gorges du Seyon. Cette espèce, originaire de l'Europe orientale, envahit peu à peu l'Europe occidentale où elle arrive actuellement jusqu'au Rhin, qu'elle ne paraît pas avoir encore franchi. Du moins, les auteurs français ne la mentionnent-ils pas en France. D'après mes informations, elle a dû pénétrer chez nous à la suite d'importations

¹ Je ne mentionne ici qu'en passant une jolie espèce du midi, la *Carthusiana cinctella* qui a été trouvée deux fois vivante, sur des plantes du midi, chez un jardinier du Faubourg. C'est là un cas accidentel et il est peu probable que l'espèce s'acclimate chez nous. Elle s'est cependant acclimatée à Genève dans le parc de Monrepos.

de graines de plantes fourragères. La question est de savoir si elle s'y maintiendra.

Dans nos lacs, on peut aussi parler d'une faune *profonde* ou *abyssale*. C'est ainsi que M. le Dr Fuhrmann a ramené d'une profondeur de 50 à 100 mètres, dans le lac de Neuchâtel, une petite espèce, reconnue par M. Clessin pour son *Pisidium occupatum* et qui n'a encore été signalée que dans notre lac. Une autre forme, un peu différente, le *Pisidium Charpentieri*, Cless. a été pêchée par le Dr Asper dans le lac de Bienné, à une profondeur de 40 mètres environ. En revanche, on n'a pas rencontré dans nos trois lacs, comme dans le lac Léman, de ces Limnées qui se sont, paraît-il, acclimatés dans ces profondeurs au point d'y respirer sans revenir à la surface ou en n'y revenant que très rarement. La faune profonde de Suisse comprend actuellement une vingtaine d'espèces, dont 14 sont des *Pisidiums*. Mais cette faune n'est pas encore assez connue pour qu'on puisse tirer des conclusions. Quant à moi, je pense que certaines de ces formes, données comme des espèces, sont plutôt des produits d'adaptation. Cela est vrai au moins pour les Limnées qui se rattachent sûrement à des espèces superficielles.

Quant à des formes spéciales au Jura neuchâtelois, on n'en peut signaler qu'un petit nombre. Dans nos trois lacs, la variété *lacustris* (Stud.), du *Limnæa stagnalis*, paraît assez caractéristique, mais une forme bien voisine se trouve dans le lac Léman, près de Genève. Les espèces nommées par Clessin *Limnæa orata*, variété *godetiana* et *Unio tumidus*, var. *godetiana*, ont été décrites d'après des exemplaires envoyés par moi et, jusqu'ici, n'ont pas été signalées ailleurs. Un

Limnée intéressant, que j'ai recueilli dans les marais à l'est du lac de Morat, a été nommé également par Clessin *Limnæa moratensis*. C'est une curieuse variété du *L. auricularia*; je l'ai, du reste, retrouvée ailleurs. Une autre forme de *Limnée*, se rattachant au *L. peregra*, mais s'en distinguant par sa taille beaucoup plus grande, etc., a été trouvée dans un étang situé au pied de Tête-de-Ran. Cette forme remarquable a été figurée par Kobelt dans l'ouvrage cité plus haut (*Iconographie*, etc.). M. Drouet, de Lyon, grand spécialiste en fait d'*Unios* et d'*Anodontes*, a décrit sous le nom d'*Unio neocomensis* une forme d'*U. batavus* dont je lui avais envoyé des exemplaires provenant d'Auvernier. Le *Pisidium occupatum*, Cless. n'a, comme je l'ai dit, été rencontré jusqu'ici que dans le lac de Neuchâtel.

A propos de la petite espèce de *Clausilie* mentionnée plus haut (*Cl. bidentata*, Ström.), M. le Dr Bøttger, le grand connaisseur en fait de Clausilies, m'écrit que c'est la première fois qu'il l'a reçue de la Suisse. Elle y est mentionnée, il est vrai, dans certains catalogues, mais comme, jusqu'à nos auteurs modernes, l'espèce n'était pas clairement définie, il y a eu des confusions, de sorte que, jusqu'ici, la localité de Cornaux reste la seule absolument sûre.

Une question qui mériterait d'être étudiée et que j'ai proposée en vain au Club jurassien et aux Amis de la nature, c'est celle du mimétisme chez nos Mollusques. Qu'on me permette encore un mot à ce sujet, à propos de deux espèces prises comme exemples. J'ai parlé de la *Tachea nemoralis* ou Hélice des bois. Aux environs de Neuchâtel, contre nos rochers néocomiens, domine une variété jaune, sans bandes foncées, du moins en-dessus, de sorte que ces animaux ne se

voient pas de loin, leur couleur se confondant avec celle de la roche elle-même. C'est sur les arbustes, dans les haies, qu'il faut chercher les formes rayées, qui s'y dissimulent dans les branches. Enfin, sur les saules principalement, on rencontre des exemplaires d'un beau rose uniforme, imitant de loin à s'y méprendre les grosses galles roses qui croissent sur les feuilles de ces arbres.

Le *Buliminus detritus*, d'un blanc-jaunâtre, rayé transversalement de brun-foncé, habite les champs de blé et d'autres céréales, sur les tiges et les feuilles desquels il se dissimule au milieu des ombres portées par celles-ci, comme le tigre au milieu des jungles.

Les *Chondrula*, qui prennent la couleur de la terre qu'elles habitent, les *Clausilies* brunes ou grises, imitant les teintes de l'écorce des arbres contre lesquels elles se fixent et bien d'autres fourniraient de jolis exemples de mimétisme « Dis-moi ta couleur, je te dirai où tu habites », serait une variante du proverbe, tout à fait à sa place dans le monde des escargots. Il y aurait là matière à des observations nouvelles et intéressantes.

Voilà quelques remarques destinées à servir d'introduction au Catalogue. Comme on le voit, diverses questions restent à résoudre et il faut se garder de trop vite généraliser. Pour se prononcer par exemple sur la distribution des espèces ou pour établir le rapport existant entre la faune de notre canton et celle du reste de la Suisse, il est nécessaire d'explorer des endroits non étudiés jusqu'ici. Comme je l'ai dit, ce Catalogue marque une étape et doit faire connaître non seulement ce que l'on sait, mais aussi quelles sont les choses qu'on ignore. C'est là le but que je me suis proposé.

TABLEAU DE QUELQUES HAUTEURS (d'après Osterwald)

	m.		m.
Brévine	1083	Niveau supér. de la vigne	550
Brenets	829	Pierrabot	685
» lac	739	Planchettes	1067
Chasseron	1610	Pouillerel	1208-1276
Chasseral	1609	Rochefort	756
Chaumont	1172	Sagne (Crêt)	1160
Chaux-de-Fonds	997	Saint-Aubin (Eglise)	548
Couvet	737	Sommartel	1292-1326
Creux-du-Van, sommet.	1463	Tête-de-Ran	1423
Fond du Creux	1300	Travers	729
La Joux	1292	Val-de-Ruz, moyenne	750-770
Lac de Neuchâtel	434,7	Verrières	1218
Locle	918	Lac d'Etalières	1060
Lignièrès	809	Ponts (La Joux)	1292
Mi-côte (Doubs)	800-900	» village	995
Mont-Racine	1440		

CLASSIFICATION ADOPTÉE (d'après Kobelt)

EMBR. MOLLUSCA

A. CEPHALOPHORA

Cl. Gastropoda

I. S. Cl. Pulmonata

ORD. 1^{er}. STYLOMMATOPHORA.

Fam. *Vitrinidæ*, *Naninidæ*, *Arionidæ*, *Polyplacognatha*,
Patulidæ, *Eulotidæ*, *Helicidæ*, *Buliminidæ*, *Cochlicopidæ*,
Pupidæ, *Clausiliidæ*, *Succinæidæ*.

ORD. 2. BASOMMATOPHORA

a) *Terrestria*. Fam. *Auriculidæ*.

b) *Aquatilia*. Fam. *Limnæidæ*, *Planorbidæ*, *Ancylidæ*.

II. S. Cl. Pneumopoma

Fam. *Acmæidæ*, *Cyclophoridæ*, *Cyclostomatidæ*.

III. S. Cl. Branchiata

Fam. *Paludinidæ*, *Valvatidæ*.

B. ACEPHALA

Fam. *Najadæ*, *Sphaeriidæ*.

23 familles.

Embr. MOLLUSCA

A. Moll. cephalophora.

Cl. Gastropoda.

I. S. Cl. Pulmonata.

ORD. I. STYLOMMATOPHORA

Fam. Vitrinidae.

G. LIMAX, Müll.

S. G. HEYNEMANNIA, West.

1. *L. maximus*, L.

var. *cinereo-niger*, Wolff. — Forêts du Jura (Chaumont, etc.).

var. *cinereus* (List.), (*Limax cinereus*, List.). — Forêts du Jura; environs de Neuchâtel (jardins, Mail).

2. *L. tenellus*, Nilss. — Evole, près Neuchâtel.

S. G. SIMROTHIA, Cless.

? 3. *L. variegatus*, Drap. — Saars, près Neuchâtel.

G. AGRIOLIMAX (Mörch), Simroth.

4. *A. agrestis* (L.), (*LIMAX*, L.). — Commune dans les jardins (Neuchâtel, etc.). Nuisible aux plantes potagères.

G. AMALIA, Moq.-Tand.

5. *A. marginata* (Drap.), (*LIMAX*, Drap.). — Forêt de Chaumont.

G. VITRINA, Drap.

S. G. PHENACOLIMAX, Stabile.

6. *V. pellucida* (Müll.), (*HELIX*, Müll.) — *V. beryllina*, L. Pf.). — Forêts du Jura, sous les pierres et la mousse: Neuchâtel (Crêt, Mail), Val-de-Ruz, Val-de-Travers, côtes du Doubs, Locle, etc. Commune.

S. G. SEMILIMAX, Stabile.

7. *V. diaphana*, Drap. — Forêts du Jura: Champ-du-Moulin et gorges de l'Areuse, Val-de-Ruz (atterrissements du Seyon), Noiraigue, etc.; marais du Locle (Favre). Plus rare.

G. HYALINA, Fér.

S. G. POLITA, Held. (EUHYALINA, Alb.).

8. *H. depressa*, Sterki. — Jura (environs de Sainte-Croix, Chs Meylan).

9. *H. cellaria* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Forêts du Jura: Chaumont, Bec-à-l'Oiseau, Creux-du-Van, Val de Saint-Imier, Sainte-Croix, etc.; environs de Neuchâtel (Mail, Crêt-Taconnet, etc.).

10. *H. draparnaldi*, Beck. (*Helix lucida*, Charp. cat.). — Commune surtout dans le Bas-Jura: environs de Neuchâtel (Evole), Vaumarcus, gorges du Seyon.

f. *minor*. — Sainte-Croix (Chs Meylan).

11. *H. septentrionalis*, Brgt. — Sainte-Croix (Chs Meylan).

12. *H. subglabra*, Brgt. (*H. helvetica*, Blum.). — Environs de Bienne, Landeron.

13. *H. nitens* (Mich.), (HELIX, Mich.). — Très commune dans tout le Jura; environs de Neuchâtel (Mail, etc.).

14. *H. pura*, Ald. (*H. nitidosa*, Fér.). — Forêts du Jura: Chaumont, côtes du Doubs, Creux-du-Van, Val-de-Travers; Mail (près Neuchâtel).

15. *H. radiatula*, Gray. — Environs de Neuchâtel, Val de Saint-Imier, Creux-du-Van, Sainte-Croix (C. Meylan), Locle (Favre).

G. ZONITOIDES, Lehmann.

16. *Z. nitidus* (Müll.), (HELIX, Müll., *H. lucida*, Drap. — *hyalina*, Auct.). — Marais du Landeron, d'Espagnier, côtes du Doubs, Val-de-Travers, marais du Locle (Favre).

G. CRYSTALLUS, Lowe.

17. *Cr. crystallinus* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Assez commune dans les forêts du Jura: Chaumont, Val-de-Ruz (dans les atterrissements du Seyon), Sainte-Croix, etc.

18. *Cr. diaphanus* (Stud.), (HELIX, Stud., *H. hyalina*, Fér.). — Plus rare. Forêts: Val-de-Ruz (atterrissements du Seyon), Les Verrières, Sainte-Croix (C. Meylan), etc.

Fam. Nautinidae.

G. EUCONULUS, Reinh.

19. *E. fulvus* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Assez répandu dans les forêts: Chaumont, gorges de l'Areuse, Val-de-Travers, côtes du Doubs, Sainte-Croix, etc.

Fam. Arionidae.

G. ARION, Fér.

20. *A. hortensis*, Fér. — Environs de Neuchâtel (jardins), forêts, etc. Espèce nuisible aux plantes potagères.

21. *Arion empiricorum*, Fér. — Commun dans les bois (Chaumont, etc.) et dans le Bas (Cortailod, Ile de Saint-Pierre).

var. *ex colore: atra* (*Arion ater*, Auct.).

rufa (*Arion rufus*, Auct.).

aurantiaca.

brunnea.

ochracea.

melanocephala (*forma juvenilis*). Evole.

Ces variétés se trouvent ensemble.

Fam. Polyplacognatha.

G. PUNCTUM, Morse.

22. *P. pygmaeum* (Drap.), (HELIX, Drap., *PATULA*, Cless.). — Sous les feuilles sèches: Chaumont (Roche

de l'Ermitage), Val-de-Ruz, côtes du Doubs, Sainte-Croix, Saint-Imier, etc.

G. SPHYRADIUM (Charp.), Westerl. (PUPA, Auct.).

23. *Sph. edentulum* (Drap.), (PUPA, Drap., EDENTULINA, Cless., *P. exigua*, Stud.). — Sur des tiges et des feuilles de roseaux, à Salavaux (lac de Morat), Sainte-Croix (C. Meylan).

24. *Sph. inornatum* (Mich.), (PUPA, Mich.). — Sainte-Croix (C. Meylan).

Fam. Patulidæ.

G. PATULA, Held.

S. G. DISCUS, Fitz.

25. *P. rotundata* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Partout dans le Jura: environs de Neuchâtel (Mail, etc.), Chaumont, Val-de-Ruz, gorges de l'Areuse, Val-de-Travers, Creux-du-Van, Locle, côtes du Doubs, Saint-Imier, Verrières, Sainte-Croix, etc.

f. *major*.

f. *minor*.

f. *elevata*.

f. *depressa* (var. *Turtoni*, Flem.).

var. *ex colore*: (*paucimaculata*, West.).

albina.

26. *P. ruderata* (Stud.), (HELIX, Stud.). — Creux-du-Van (L. Petitpierre), Sainte-Croix (C. Meylan), Val de Saint-Imier (Corgémont, Godet). Seulement dans les montagnes.

G. PYRAMIDULA, Fitzinger.

27. *P. rupestris* (Drap.). — Commune, contre les rochers: Chaumont, Val-de-Travers, Val de Saint-Imier, Val-de-Ruz, environs de Neuchâtel.

f. *rupicola*, Stab.

f. *saxatilis*, Hartm. — Cette forme, mentionnée

par Hartmann et trouvée par lui à Saint-Blaise, est partout mêlée à la forme normale. Elle est plus déprimée et a l'ombilic plus ouvert.

Fam. Eulotidæ.

G. EULOTA, Htm.

28. *E. fruticum* (Müll.), (HELIX, Müll., FRUTICICOLA, Held. pte.). — Répandue surtout dans le Bas-Jura: environs de Neuchâtel (Pierrabot, Roche de l'Ermitage, Mail, etc.). Toujours blanche ou jaunâtre dans le canton de Neuchâtel; cependant les exemplaires des bords du Loclat (Saint-Blaise) ont, près de l'ouverture, une teinte légèrement rosée.

f. *major*, diam. 22 à 23^{mm}.

f. *minor*, » 15^{mm}.

f. *conoidea*, West.

f. *depressior*.

var. *ex colore: unicolor, alba*. — Environs de Neuchâtel.

luteola, » »

rubella. — Salavaux (lac de Morat), Godet.

fasciata, alba. — Salavaux.

rubella. »

Fam. Helicidæ.

S. Fam. Valloniinæ.

G. VALLONIA, Risso.

29. *V. costata* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Répandue aux environs de Neuchâtel, sur les murs, sous le lierre, sur la terre; Val-de-Ruz, Val-de-Travers, etc., Sainte-Croix (Meylan).

var. *helvetica* (Sterki), (*V. helvetica*, Sterki). — Environs de Neuchâtel, Val-de-Ruz, mêlée à la forme normale.

var. *excentrica*, Godet. — Forme à ombilic excentrique, mêlée à la forme normale.

30. *V. pulchella* (Müll.). — Marais du Landeron, Val-de-Travers, Val-de-Ruz, Sainte-Croix, marais du Locle (Favre).

31. *V. excentrica*, Sterki. — Mêlée à des *pulchella*: Val-de-Ruz, Val-de-Travers, etc.

S. Fam. Helicodontinæ.

G. HELICODONTA (Fér.), Risso, (GONOSTOMA, Held., non Raf.).

S. G. TRIGONOSTOMA, Fitz., (HELICODONTA, s. str. Kob.).

32. *H. obvoluta* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Très commune partout dans les forêts du Jura: environs de Neuchâtel, Chaumont, gorges du Seyon et de l'Areuse, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Locle, Chaux-de-Fonds, Val de Saint-Imier, Sainte-Croix, etc.

f. *minor*. — En compagnie du type.

f. *edentata*, West. — Ouverture sans trace de dent.

33. *H. holosericea* (Stud.), (HELIX, Stud.). — Découverte près de Sainte-Croix par M. Ch. Meylan; se trouvera probablement aussi dans le Jura neuchâtelois.

Rem. *L'Isognomostoma personatum*, Fitz. (*Helix personata*, Lam.), est placée par M. Kobelt (Icon. der Land u. Süßwasser Mollusken, 1904), dans le voisinage de *Chilotrema* (S. F. des *Campyleinæ*). Voy. plus loin, p. 122.

S. Fam. Fruticicolinæ.

G. FRUTICICOLA, Held. pte.

S. G. PERFORATELLA, Schlüter.

34. *Fr. edentula* (Drap.), (HELIX, Drap., *H. unidentata* var. *Rossm.*). — Répandue dans la montagne, surtout dans les combes à Pétasites: Chaumont, Chasseral, Bec-à-l'Oiseau, Locle, côtes du Doubs, Val-de-Travers, gorges de l'Areuse, Verrières, Sainte-Croix (Meylan), etc.

f. *depilata*. — La plus fréquente.

f. *pilosa*.

f. *minor*.

S. G. FRUTICICOLA, s. str. (TRICHIA, Held.).

35. *Fr. sericea* (Drap.), (HELIX, Drap.). — Répandue dans le Jura : environs de Neuchâtel, Saint-Aubin, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Sainte-Croix, marais du Locle (Favre), etc.

var. *ex colore* : *rubella*.

violacea. — Moutier-Grandval.

brunnea.

pallida.

var. *corneola*, Cless.

36. *Fr. plebeia* (Drap.), (HELIX, Dr.). — Commune dans le Bas : Neuchâtel (jardins, etc.).

37. *Fr. hispida* (L.), (HELIX, L.). — Cette espèce n'a pas été trouvée jusqu'ici dans le canton de Neuchâtel : elle paraît préférer les terrains molassiques. Elle a été rencontrée près d'Avenches. M. Meylan me l'a envoyée des bords du lac de Joux.

38. *Fr. rufescens* (Penn.), (HELIX, Penn.). — Cette espèce est commune dans le Jura, surtout sous la forme *montana*, Stud. Elle varie de forme et de couleur, la spire est plus ou moins déprimée, l'ombilic plus ou moins grand.

var. *ex colore* : *radiata*, Godet. — De nombreuses bandes transversales d'un brun foncé sur un fond plus clair. Saint-Aubin.

var. *ex colore* : *albina*. — Couleur claire ; forme aplatie à grand ombilic. Talus pierreux du Creux-du-Van.

var. *montana* (Stud.), (*H. montana*, Stud., *H. circumnata*, Rossm.).

f. *major*, diam. 13^{mm}.

f. *minor*, diam. 11^{mm}, 5.

var. *ex colore: rufa.*

brunnea.

albina.

var. *cœlomphala*, Locard. (HELIX, Loc., *H. cœlata*, Charp., non Stud.). — Cette forme, recueillie sur les rochers de la cluse de Moutier-Grandval, localité mentionnée par Charpentier, a été confondue avec l'*H. cœlata*, Stud., qui se trouve ailleurs en Suisse. Westerlund, qui a examiné à Berne des exemplaires authentiques de l'*H. cœlata*, Stud., en a fait remarquer les caractères différentiels.

39. *Fr. villosa* (Drap.), (HELIX, Drap.). — Très commune dans les forêts du Jura, à partir de 5 ou 600 m.

var. *ex colore: albida, brunnea, rubella.*

f. *depilata* (*detrita*, Htm.). — Partout avec le type: Val-de-Travers, etc.

f. *minor*, diam. 10mm.

f. *major*, diam. 14-15mm.

S. G. HYGROMIA, Risso.

40. *Fr. cinctella* (Drap.), (HELIX, Drap.). Trouvée deux fois vivante dans un jardin de Neuchâtel, sur des plantes provenant du midi.

S. G. MONACHA, Htm.

41. *Fr. incarnata* (Müll.), HELIX, Müll.). — Répandue dans le Jura, mais pas en grand nombre à la fois: environs de Neuchâtel, gorges de l'Areuse, du Seyon, Creux-du-Van, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Mont-Racine (Renaud), Sainte-Croix (Meylan).

var. *ex colore: albida,*

brunnea,

rubella.

f. *minor*, 12mm.

S. G. EUOMPHALIA, Westerlund.

42. *Fr. strigella* (Drap.), (HELIX, Drap.). — Pas très commune et ne s'élevant guère au-dessus de 5

à 600 m. Côte de Chaumont (Roche de l'Ermitage, Pertuis-du-Sault); environs de Cornaux (collines sèches, sous les buissons).

f. *minor*, 12^{mm}, 5.

f. *major*, 17^{mm}.

S. Fam. Campyleinae.

G. ARIANTA, Leach. (ARIONTA, Alb.).

43. *A. arbustorum* (L.), (HELIX, L.). — C'est peut-être l'espèce la plus répandue dans le Jura à toutes les altitudes. Elle est variable, quant à la couleur, la taille, la hauteur de la spire, etc.

var. *ex forma*:

f. *normalis*, diam. 22^{mm}, haut. 18.

f. *maxima*, diam. 26^{mm}, 5.

f. *minor*, diam. 17^{mm}, haut. 15.

f. *minima* (var. *alpicola*, Charp.), diam. 15^{mm}, haut. 13. — Verrières, Sainte-Croix, etc.

f. *depressa*, diam. 23^{mm}, haut. 15.

f. *elevata* (var. *trochoidalis*, R.), diam. 20-25^{mm}, haut. 17-22.

var. *ex colore*:

maculata, *fasciata*.

maculata, *non fasciata* (*efasciata*, West.).

immaculata, *fasciata*.

immaculata, *non fasciata*.

La couleur du fond peut être *brune*, *rougeâtre*, *jaunâtre*, *blanchâtre*; l'animal est *brun* ou *noir* (f. *flavescens*, M. F., *lutescens*, M. F.). On trouve par-ci, par-là, un exemplaire *scalaire* ou *demi-scalaire*.

G. CHILOTREMA, Leach.

44. *Ch. lupicida* (L.), (HELIX, L.). — Très commune partout, à toutes les altitudes: Neuchâtel (jardins). Forêts (sur les arbres): Chaumont, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Locle, Chaux-de-Fonds, Sainte-Croix, etc.

L'animal varie de couleur, du jaunâtre-clair au brun-foncé. Le tortillon de la spire est plus ou moins tacheté, parfois sans taches, sans que cela corresponde à une couleur spéciale de la coquille.

f. *minor*, diam. 14^{mm}.

var. *ex colore*: *rubella*. — Plus ou moins tachetée.

pallida seu *albina*. — Rare; par-ci, par-là.

G. ISOGNOMOSTOMA, Fitz. (TRIODOPSIS, Auct., non Raf.).

45. *I. personatum* (Lam.), (HELIX, Lam., *H. isognomostomos*, Gm.). — Pas rare dans nos forêts, mais disséminée: Chaumont, gorges de l'Areuse, Val-de-Travers, Creux-du-Van, gorges du Doubs, Sainte-Croix, etc.

f. *minor*, diam. 8^{mm},5.

S. Fam. Helicinae.

G. HELIX, s. str. (HELICOGENA, Fér.).

S. G. CRYPTOMPHALUS, Moq.-Tandon.

46. *H. aspersa*, Müll. — Cette espèce, importée par des marchands de comestibles, semble commencer à se répandre aux environs de Neuchâtel et de Serrières. Deux exemplaires vivants ont été trouvés dans un jardin au faubourg du Crêt. Venaient-ils peut-être du Crêt où j'en avais placé un certain nombre, provenant de Genève?

S. G. POMATIA, Leach.

47. *H. pomatia*, L. — Dans tout le Jura, les plus gros exemplaires au sommet des montagnes. Nommé vulgairement « escargot des vignes ». On l'élève pour la consommation dans des enclos dits *parcs à escargots*.

L'*H. pomatia* se présente chez nous sous trois formes principales, qu'on peut hésiter à nommer des *variétés*, parce qu'elles vivent plus ou moins mélangées. Ce sont:

- a) f. *normalis* (var. *rustica*, Htm.).
 major, alt. 50mm, diam. 45.
 maxima, » 57mm, » 53.
 minor, » 45-48mm, » 32-34.
- b) f. *globosa* (var. *compacta*? Hazay).
 major, alt. 50-53mm, diam. 52-53. — Chaumont,
 La Vaux (Val-de-Travers).
 minor, alt. 39-42mm, diam. 41-42. — Mail (Neuchâtel), Morat.
- c) f. *elevata* (var. *Gessneri*, Htm.).
 major, alt. 51mm, diam. 42.
 minor, » 35mm, » 30. — Env. de Bienne.
- d) Enfin, il faut citer une jolie variété de petite taille, élevée comme la f. *Gessneri* et ornée de bandes étroites mais distinctes. Elle a été trouvée en grand nombre dans un verger à Corgémont (Val de Saint-Imier). M. Kobelt la rapporte avec doute à la var. *pulskyana*, Hazay, qui habite la Hongrie. Alt. 38-41mm, diam. 35-36.
- e) f. *monstrosæ* :
 conica. — Un exempl., dont j'ignore la provenance exacte.
 semi-scalaris. — Vully (Monnerat).
 scalaris. — 2 ex. provenant du Val-de-Ruz, alt. 70mm, diam. 34.
 suta, Büchner. — *Supra carinata et profunde plicata*. Vully.
 contraria (II. *pomaria*, Müll.). — Neuchâtel, Vully.
- var. *ex colore* :
 alba, *luteola*, *brunnea*.
 concolor.
 fasciata (var. *fasciata*, Kob.), *fasciis plus minusve coalitis*. — Partout.

G. TACHEA, Leach.

48. *T. sylvatica* (Drap.), (HELIX, Drap.). — Dans tout le Jura, à partir de 600 m. environ: Chaumont, la Tourne, Val-de-Travers, gorges de l'Areuse, du Seyon, Val-de-Ruz, Le Locle, La Chaux-de-Fonds, Chasseral, Val de Saint-Imier, Sainte-Croix, etc.

var. *ex forma*:

normalis, diam. 20mm, alt. 15.

major, » 22mm, » 17-18.

minor, » 18mm, » 17. — Locle, etc.

minima (var. *alpicola*, Charp.), diam. 15-16mm,

alt. 15. — Chasseral, Verrières, Sainte-Croix.

elevata, diam. 17mm, alt. 15,5.

depressa, » 18mm, » 12.

var. *ex colore*:

fasciis 3 superis interruptis. — Commune.

fasciis omnibus interruptis. — Plus rare.

fasciis omnibus continuis. » etc.

albinos fasciis translucentibus. — Môtiers (Val-de-Travers).

49. *F. hortensis* (Müll.), (HELIX, (Müll.). — Espèce très répandue dans nos forêts, à partir de 600 m. environ. Elle se rencontre souvent dans les jardins de la montagne, où elle justifie son nom (Noiraigue, Val-de-Travers, etc.). Si la forme varie peu, il n'en est pas de même de la couleur, du nombre des bandes et de leurs combinaisons.

var. *ex forma*:

normalis, diam. 18mm, alt. 14-15.

major, » 21mm.

minor, » 15mm.

minima, » 13mm, 5.

elevata, » 16mm, alt. 14.

depressa, » 14mm, » 12.

var. *ex colore*:

lutea. — La plus commune.

albescens.

brunnea.

violacea.

rubra. — Commune.

uni-bi-tri-quadri-quinque-fasciata.

fasciis distinctis 5,

fasciis plus minusve coalitis. — Diverses combinaisons: ordinairement 1. 2.3. 4. 5.; parfois 1.2.3. 4.5. ou 1.2.3.4.5.

fasciis quibusdam interruptis.

color aperturæ:

alba.

rosea.

rufo-violacea (var. *fusco-labiata*, Cless.). —

Env. du Locle (Dr Rod. Godet, P. Humbert).

f. *monstrosa contraria*. — Un exemplaire, trouvé à Couvet, par M. Léon Petitpierre.

50. *T. nemoralis* (L.), (HELIx, L.). — Très répandue dans le Bas-Jura, dans les jardins, sur les arbustes, contre les murs et les rochers. Elle varie beaucoup de couleur, un peu moins de forme; sur les rochers néocomiens (hauteriviens) des environs de Neuchâtel (pierre jaune) elle est ordinairement jaune avec les 2 bandes noires inférieures. Les exemplaires à bandes distinctes ou soudées et à fond rose ou jaune se trouvent surtout dans les haies ou sur les arbustes, souvent sur les vieux saules, où ils imitent les galles roses qu'on voit parfois sur les arbres de ce genre. Tout le Bas, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Locle, Val de Moutier-Grandval, etc.

var. *ex forma*:

normalis, diam. 26mm, haut. 18-19.

media, » 22mm, » 15.

maxima, » 29mm,

var. *ex forma*:

elevata, diam. 24^{mm}, haut. 22.
minor, » 20^{mm}. — Montagnes.
depressa, » 23^{mm}, haut. 13,5.

var. *ex colore*:

lutea.

brunnea.

rosea.

alba.

uni, bi, tri, quadri, quinque fasciata.

sex fasciata. — Très rare. Un exemplaire à
fascie 1 divisée en 2 fascies très étroites,
peu distinctes, la 2^e interrompue.

non fasciata (lutea, rosea).

fasciis distinctis.

fasciis coalitis, ordin. 1. 2.3. 4. 5.; parfois
1.2.3. 4.5.

fasciis quibusdam interruptis.

color aperturæ:

nigra.

brunnea.

rosea. — Environs de Tavannes (Jura bernois).
(f. *roseo labiata*).

alba. — Rare.

f. *monstrosa contraria*. — Un exemplaire trouvé
à Moutier-Grandval (Jura bernois).

S. Fam. Xerophilinae.

G. XEROPHILA, Held.

S. G. XEROPHILA, s. str.

51. *X. ericetorum* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Com-
mune dans les prés secs, au bord des routes, mais
pas dans les bois. Environs de Neuchâtel, Val-de-Ruz,
Val-de-Travers, Saint-Imier, etc.

f. *maxima*, diam. 19^{mm}. — Neuchâtel.

f. major, diam. 17mm.

minor, » 12mm,5.

minima, » 10mm.

fasciata.

non fasciata.

f. monstrosa semi-scalaris.

52. *X. obvia* (Htm.), (HELIX, Htm. — *H. candicans*, Zgl.). — Trouvée en abondance par le jeune Bækelman, dans un pré appartenant au domaine du Chanet, près de Neuchâtel. Elle paraît avoir été importée d'Allemagne avec des graines de plantes fourragères. Diverses variations de couleur et de taille.

f. major, diam. 19mm.

f. minor, » 14mm.

var. *ex colore*:

fasciata.

fasciis, plus minusve interruptis.

non fasciata (alba). — Plus rare.

S. G. CANDIDULA, Kob. (XEROALBINA, Monterosato).

53. *X. candidula* (Stud.), (HELIX, Stud., *H. unifasciata*, Poiret). — Très commune dans les mêmes conditions que la *X. ericetorum*. Environs de Neuchâtel, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Verrières, Saint-Imier, Montagnes neuchâteloises.

f. major.

f. minor.

alba, non fasciata.

fasciata.

fasciis interruptis.

var. *thymorum* (Alten). — Plus rare.

S. G. CARTHUSIANA, Kob.

54. *X. carthusiana* (Müll.), (HELIX, Müll. — *H. carthusianella*, Drap.). — Cette espèce, qui se trouve dans le canton de Vaud, franchit la frontière de notre canton, dans les environs de Vaumarcus (L^s de Coulon). Elle se trouve aussi à Estavayer.

Fam. Buliminidæ.

G. BULIMINUS, Ehr.

S. G. ZEBRINA, Held.

55. *B. detritus* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Pied du Jura: Chamet (environs de Neuchâtel), Corcelles, environs de Bienne.

var. *ex forma*:

major, haut. 25^{mm}, 5.

minor, » 18^{mm}, diam. 7.

cylindro-conicus (*B. locardi*, Cless.).

ventricosus, haut. 20^{mm}, diam. 11,5.

curtus, haut. 16-17^{mm}, diam. 9,5-10.

var. *ex colore*:

radiata (*Bulimus radiatus*, Brug.).

radiato-punctata.

alba, fasciis evanescentibus. — Fréquent.

cornea. — Rare.

albinos. — Rare.

S. G. ENA, Leach.

56. *B. montanus* (Drap.), (BULIMUS, Dr.). — Commun dans tout le Jura: environs de Neuchâtel (Mail, etc.), Chaumont, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Creux-du-Van, Montagnes (Locle, etc.), Sainte-Croix, etc.

var. *ex forma*: *major*.

minor.

cylindricus.

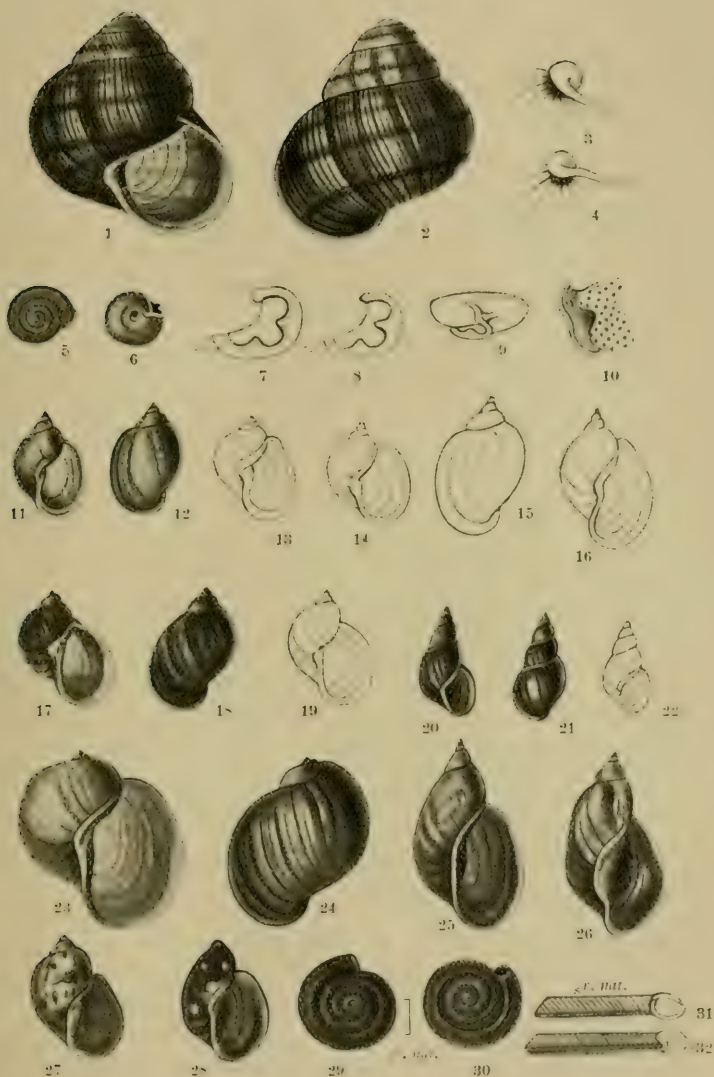
obesior.

var. *ex colore*. *brunneus*.

pallidus.

57. *B. obscurus* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Commun dans tout le Jura: environs de Neuchâtel, etc., dans les forêts, sur la terre, sous la mousse et les feuilles sèches: Chaumont, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, côtes du Doubs, Locle, Sainte-Croix, etc.

PLANCHE I



Les dessins sont réduits aux $\frac{7}{10}$ des dimensions indiquées dans le texte.

- var. *ex forma*: *major*.
 minor.
 obesior.
 var. *ex colore*: *pallidior*.

G. CHONDRULA, Beck.

58. *Ch. tridens* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Rare dans le Jura: environs d'Epagnier, Val de Saint-Imier.

- f. *major*, haut. 12mm.
 f. *minor*, haut. 8mm, 5.

59. *Ch. quadridens* (Müll.), (HELIX, Müll., PUPA, Drap.). — Commun dans les prés secs, sur la terre, etc., forme assez variable: environs de Neuchâtel, Cornaux, Cressier, etc.

- f. *major*.
 minor.
 cylindracea.
 ventricosa.

G. ACANTHINULA, Beck.

Ce genre est placé ici, avec doute, par Kobelt; Clessin et d'autres le mettent dans le genre *Helix* (sect. *Acanthinula*) avant *Vallonia*.

60. *Ac. aculeata* (Müll.), (HELIX, Müll.). — Pas commune; par places, sur la terre, sous la mousse: environs de Neuchâtel (Pertuis-du-Sault), Chaumont, côtes du Doubs, Sainte-Croix (Chs Meylan).

Fam. Cochlicopidae.

G. COCHLICOPA (ZUA, Leach, CIONELLA, Jeffr.).

61. *C. lubrica* (Müll.), (HELIX, Müll., *Achatina subcylindrica*, Slav.). — Très répandue dans le Jura, dans les forêts et les marais: environs de Neuchâtel, Landeron, Val-de-Travers, Val de Saint-Imier, Sainte-Croix, marais du Locle (Favre).

- f. *minor*.

var. *columna*, Cless. — Neuchâtel, Couvet (Val-de-Travers.)

G. CÆCILIANELLA, Stab. (ACICULA, Risso).

62. *C. acicula* (Müll.), (BUCCINUM, Müll.). — Par places: Crêt de Neuchâtel, alluvions du Seyon (Val-de-Ruz), Val de Saint-Imier, Sainte-Croix.

Fam. Pupidæ.

G. ORCULA, Held.

63. *O. dolium* (Drap.), (PUPA, Drap.). — Commune dans les forêts du Jura, sous la mousse et les feuilles sèches: Chaumont, gorges de l'Areuse, Creux-du-Van, Val-de-Travers, Convers, côtes du Doubs, environs de Neuchâtel (Saars, etc.).

f. *major*.

minor.

cylindrica.

ventricosa.

colore brunneo.

pallido.

var. *uniplicata* (Pot. et Mich.).

64. *O. doliolum* (Brug.), (BULIMUS, Brug, PUPA, Drap.). — Assez rare et dissiminée: Chaumont (Pertuis-du-Sault), environs de Neuchâtel (Saars), Convers, côtes du Doubs, Sainte-Croix (Meylan).

f. *major*.

minor.

cylindracea.

G. PUPA (Drap. p^{te}), (TORQUILLA, Stud.).

65. *P. frumentum*, Drap. — Pied du Jura, commune par places, sur les pentes sèches, dans les prés: environs de Neuchâtel (Crêt Tacconnet), Cressier, Cornaux.

f. *major*.

minor.

66. *P. secale*, Drap. — Une des espèces les plus communes dans le Jura.

f. *major*.

minor.

ventricosa.

gracilis.

G. MODICELLA, Adams.

67. *M. avenacea* (Brug.), (*BULIMUS*, Brug. — *Pupa arena*, Drap.). — Commune partout, contre les rochers: environs de Neuchâtel, Sainte-Croix, etc.

f. *major*.

minor.

cylindrica.

G. PUPILLA, Leach.

68. *P. muscorum* (C. Pf.), (*P. marginata*, Drap.). — Très répandue: environs de Neuchâtel (Pertuis-du-Sault, etc.), atterrissements du Seyon (Val-de-Ruz), Sainte-Croix, etc.

f. *minor*, haut. 2^{mm},5, diam. 1,1.

f. *ventricosior*, haut. 2^{mm},5, diam. 1,5.

f. *edentula*.

f. *biplicata*.

69. *P. triplicata*, Stud. (*Pupa tridentalis*, Mich.) — Pas rare par places: environs de Neuchâtel (Pertuis-du-Sault, etc.).

G. VERTIGO, Müll.

S. G. ALÆA, Jeffr.

70. *V. antivertigo* (Drap.), (*PUPA*, Drap.). — Rare: marais du Landeron, Auvernier (Bord du lac).

71. *V. pygmaea* (Drap.), (*Pupa*, Drap.). — Pas rare par places: forêt de Pierrabot, sur les blocs erratiques et les rochers, Couvet (Val-de-Travers), atterrissements du Seyon (Val-de-Ruz), Sainte-Croix (Ch. Meylan).

72. *V. alpestris* (Ald.), (PUPA, Ald.). — Trouvé jusqu'ici seulement à Sainte-Croix, par M. Chs Meylan.

S. G. VERTILLA, Moq.-Tandon.

73. *V. pusilla*, Müll. — Rare. Sur les blocs de pierre moussus, dans la forêt de Pierrabot; atterrissements du Seyon (Val-de-Ruz).

G. ISTHMIA, Gr.

74. *I. muscorum* (Drap.). (PUPA, Drap., *P. minuta*, Stud., *P. minutissima*, Htm., *Vertigo cylindrica*, Fér.). — Par places, sur les murs, sous le lierre: Donjon du Château de Neuchâtel, Crêt, environs de Neuchâtel (Belle-Roche), Sainte-Croix (Meylan).

Fam. Clausiliidæ.

G. BALEA, Prideaux.

75. *B. perversa* (L.), var. *rayana* (Bgt.), (TURBO, L. *Balea fragilis*, Stud., *Clausilia perversa*, Charp.). — Par places, sur le tronc des arbres, dans les fentes de l'écorce ou sur la mousse: promenade de Neuchâtel, bois de Chaumont, ruelle Vaucher (sur les murs moussus), Pertuis-du-Sault, Cornaux, Cudrefin, environs de Morat.

Notre forme appartient à celle que Bourguignat distingue sous le nom de *B. rayana*.

G. CLAUSILIA, Drap.

S. G. CLAUSILIASTRA, Moell. (MARPESSA, Moq.-Tandon).

76. *Cl. laminata*, Montagu. (TURBO, Mtg., *Helix bidens*, Müll., *Cl. bidens*, Drap.). — Commune un peu partout sous la mousse ou contre le tronc des arbres: forêts de Chaumont, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Creux-du-Van, Locle, Chaux-de-Fonds, La Joux, Sainte-Croix, Bois-Rond (près Cornaux), Cudrefin, etc.

var. *ex forma*:

major, haut. 17^{mm},5.

minor, » 14^{mm},5.

brevis, » 13^{mm}.

ventricosa.

gracilis. — Couvet (Val-de-Travers).

spira deviata.

var. *ex colore*:

brunnea.

granatina (*Cl. granatina*, Zgl.).

pallidior.

77. *Cl. fimbriata*, Rossm. — Cette espèce ne paraît se trouver que dans le Haut-Jura, en compagnie de *Cl. luminata*: Couvet (Val-de-Travers), Chaumont, Creux-du-Van (Godet), Sainte-Croix (Meylan).

var. *ex colore pallida*, plus minuscule violacee.

78. *Cl. orthostoma*, Mke. (*Cl. Moussoni*, Charp.). — Elle paraît assez rare dans le Jura: Chaumont, Corgémont (Val de Saint-Imier, Sainte-Croix (Meylan).

S. G. ALINDA, Adams.

79. *Cl. plicata*, Drap., var. *plagia* (Brgt.). — Cette espèce, commune dans la Suisse orientale et dans certaines localités du canton de Berne, arrive jusqu'à la frontière neuchâteloise qu'elle ne semble pas dépasser. On la trouve aux environs de Bienne et jusqu'à Cerlier (Erlach.). Notre forme appartient à la var. *plagia* (*Cl. plagia*, Brgt.).

f. *normalis*, haut. 19^{mm}, diam. 3,5.

elongata, » 21^{mm}, » 3.

tumida, » 15^{mm}, » 3,5.

gracilis, » 19^{mm}, » 2,75-3.

minor, » 15^{mm}, » 3.

dense-striata.

partim lævigata. — Cerlier.

apertura multi, paucidentata.

S. G. CUSMICIA, Brusina.

80. *Cl. parvula*, Stud. — C'est l'espèce la plus commune, se trouvant partout, sur les murs, les rochers, dans les bois, etc.

f. *major*, haut. 12^{mm}.

minor, » 6^{mm}, 5.

gracilis.

tumida.

dextrorsa.

lævis.

strigillata.

var. *ex colore* : *brunnea*, *nigro-violacea*.

81. *Cl. dubia*, Drap., var. *gallica*, Brgt. — Très commune dans les forêts du Jura : Chaumont, montagne de Boudry, etc., Sainte-Croix, côtes du Doubs, Locle, Val-de-Travers, etc.

f. *vulgaris*, alt. 12-13^{mm}. — Fenin.

major, » 13^{mm}, 5, diam. 3.

minor, » 11-11^{mm}, 5.

minima, » 10^{mm}.

gracilior, » 15^{mm}, diam. 2,75.

tumidior.

var. *ex colore* : *brunnea*, *nigricans*, *ochracea*.

var. *obsoleta*, A. Schm. — Commune dans le Jura, Mi-Côte (côtes du Doubs), etc.

f. *dextrorsa*, rare.

Rem. Suivant Bourguignat et Locard, le type de la *Cl. dubia*, Drap. ne se trouverait pas chez nous. Mais M. le Dr Boettger m'écrit qu'il ne croit pas que la forme figurée par Locard soit la *Cl. dubia*, Drap. Les Clausilies de ce genre, qu'il a reçues de France, étaient toutes de vraies *Cl. dubia*, avec tous les caractères indiqués par A. Smith, M. Boettger n'admet donc pas le nom de *gallica* qui devient synonyme de *dubia*.

82. *Cl. bidentata* (Ström.), (Turbo, Ström. — *Cl. nigricans*, Pult.). — Cette jolie espèce, déterminée par M. Bœttger, le grand connaisseur en Clausilies, n'a été signalée jusqu'ici en Suisse que dans notre canton. Je l'ai trouvée en abondance dans la forêt du Bois-Rond, près de Cornaux, où ne se trouve pas en revanche la *Cl. cruciata*.

f. *major*, *minor*.

83. *Cl. cruciata*, Stud. — Forêts du Jura, à partir de 5 ou 600 m. Notre forme du Jura neuchâtelois appartient à la

var. *triplicata*, Hartm., à laquelle paraît se rapporter une forme recueillie à Sainte-Croix par M. Meylan, et déterminée par M. Coutagne comme *Cl. ruchetiana*, Bourg.

f. *major*.

f. *minor*.

ventricosior.

gracilior.

plus-minusve densestriata.

S. G. PIROSTOMA, v. Vest.

84. *Cl. plicatula*, Drap. — Très commune dans les forêts et un peu partout: Neuchâtel, Chaumont, Val-de-Travers, Val-de-Ruz, Locle, Chaux-de-Fonds, Verrières, Sainte-Croix, etc.

f. *normalis*.

gracilis.

ventricosa.

major.

minor.

deviata.

var. *ex colore: brunnea*.

nigricans.

ochracea.

var. *roscida*, Stud. — Côtes du Doubs, Chaumont.

— Rem. Dans la *Cl. plicatula*, les stries sont plus ou moins serrées (f. *late-densestriata*) et les plis interlamellaires plus ou moins nombreux.

parte interlamellari eplicata.

uni, bi, tri, quadri, quinque, sexplicata.

85. *Cl. lineolata*, Held. — Cette espèce, commune dans le Bas, sur les vieux murs, sous le lierre, dans la terre, se trouve aussi dans la montagne sous la forme *tumida*. Suivant Böttger, nous ne possédons pas le type de l'espèce (*Cl. Basileensis*, Fitz.), mais les variétés suivantes.

var. *tumida*, A. Schm. (non *Cl. tumida*, Zgl.). — Environs de Neuchâtel (Crêt-Taconnet, Saars), Cudrefin, Vaumarcus, Cormondrèche, Côtes du Doubs.

f. *major, minor.*

f. *tumidior, gracilior.*

var. *subcruda*, Bttg. — Environs de Neuchâtel (Donjon du château), Cudrefin.

f. *tumidior.*

var. *gracilior*, Bttg. — Var. plus grande, grêle. — Creux-du-Van.

86. *Cl. ventricosa*, Drap. — Pas très commune. Forêts: Val-de-Travers, Côtes du Doubs, Corgémont, Sainte-Croix, etc.

f. *major, gracilior.* — Couvet (Val-de-Travers).

S. G. GRACILARIA

87. *Cl. corynodes*, Held. (*Cl. gracilis*, Rossm.). — Le Landeron? Corgémont (Jura bernois).

var. *saxatilis* (Htm.) (*Cl. saxatilis*, Htm.). — Nos exemplaires appartiennent à cette variété.

Fam. Succineidae.

G. SUCCINEA, Drap.

S. G. NERITOSTOMA (Kl.), Clessin.

88. *S. putris* (L.), (HELIX, L., *S. amphibia*, Drap.). — Répandue par places dans nos marais et au bord de nos lacs et de nos cours d'eau : Saint-Blaise, Landeron, Cortaillod, Lacs de Bienne et de Morat, Val-de-Ruz, Val-de-Travers.

var. *limnoidea*, Baud. — Salavaux (lac de Morat), Landeron.

var. *subglobosa*, Baud. — Couvet (Val-de-Travers).

var. *parva*, Hazay. — Couvet, Loclat, Evole, près de Neuchâtel.

var. *nigro-limbata*, Loc. — Couvet.

S. G. AMPHIBINA, Mørch.

89. *S. pfeifferi*, Rossm. — Très répandue. Saint-Blaise (Loclat, etc.). Bords du lac de Neuchâtel (Cortaillod, Marin, etc.), environs de Neuchâtel (Saars), Val-de-Ruz, Locle, etc.

var. *brevispirata*, Baud. (teste Baudon). — Lac d'Étalières (Brévine).

90. *S. elegans*, Risso. (teste Baudon). — Environs de Saint-Blaise, Epagnier, Le Landeron.

S. G. LUCENA, Oken.

91. *S. oblonga*, Drap. — Par places, surtout dans la montagne : Val-de-Ruz, Creux-du-Van, Champ-du-Moulin, Locle, etc.

var. *elongata*, Koh. (L. ELATA, Baud.). — Côtes du Doubs (mi-côte, près de La Chaux-de-Fonds).

ORD. II. BASOMMATOPHORA.

a) Terrestria.

Fam. Auriculidæ.

G. CARYCHIUM, Müll.

92. *C. minimum*, Müll. (AURICULA, Drap). — Marais du Landeron, marais du Locle (Favre).

93. *C. tridentatum*, Risso. (*C. elongatum*, Villa. *C. minimum* var. *nanum*, Küst.). — Forêts, sous les feuilles sèches: Chaumont (Roche-de-l'Ermitage), Couvet (Val-de-Travers), alluvions du Seyon (Val-de-Ruz).

b) Aquatilia.

Fam. Limnæidæ.

G. LIMNÆA (Drap.).

S. G. LIMNÆA, s. str. (LIMNUS, Montf.).

94. *L. stagnalis* (L.), (HELIX, L.), (BUCCINUM, Müll.). — Très répandu sous diverses formes dans les lacs, les étangs, les mares, les fossés des marais et jusque dans la montagne. (Doubs, Val-de-Travers, Brévine.) La forme du *L. stagnalis* varie d'un exemplaire à l'autre; certaines formes plus ou moins localisées peuvent être séparées comme variétés; mais, le plus souvent, ce ne sont que des variations plus ou moins individuelles. Tels sont entre autres les exemplaires dont la surface est comme *martelée* (var. *angulosa*, Cless.) et qui sont mêlés à d'autres dont la surface est *lisse*. Rarement la surface est *costulée* transversalement. L'ouverture peut être très *ample* ou très *rétrécie*. Souvent il existe une ou deux gibbosités, parallèles ou non au bord de l'ouverture (f. *gibbosa*); la lèvre peut être *simple* ou *double* (f. *duplicidentata*); la spire, plus ou moins élevée (f. *producta*), mais, entre

les formes extrêmes, il y a de nombreuses formes intermédiaires. La forme la plus caractérisée est celle qui habite en abondance les rives des lacs de Neuchâtel et de Bienne, que Studer a désignée sous le nom de *lacustris*, mais qui est aussi extrêmement variable.

f. *normalis*. — Lac d'Étalières. Doubs.

producta (v. *producta*, Cless.). — Loclat, près Saint-Blaise. La coloration est pâle, on trouve même des exemplaires *albinos* quant à la coquille, mais l'animal reste noir.

subula (var. *subula*, Cless.), avec *producta* dans le Loclat.

turgida (var. *rhodani*, Kob.). — A cette forme se rapportent des exemplaires trouvés aux environs de Nidau (P. Morel).

ampliata, à bord droit très évasé. — Landeron. Thielle.

roseo-labiata. — Environs de Saint-Blaise.

costellata. — f. rare, plus petite, constellée transversalement.

var. *lacustris*, Stud. — Cette forme est celle du lac de Neuchâtel et des lacs voisins. Elle est plus ramassée, à spire courte, à dernier tour plus renflé, plus solide et de couleur claire. Elle varie autant que la forme normale du *stagnalis*. L'ouverture est aussi plus ou moins *ample*, la surface plus ou moins *martelée*; les exemplaires *gibbeux* ne sont pas rares. Il y a des exemplaires tout à fait intermédiaires entre *stagnalis* et *lacustris* (f. *intermedia*). Clessin désigne sous le nom de var. *bodamica* une forme où le bord droit se relève au-dessus de son point d'insertion; mais cette forme, constamment mêlée aux autres, ne peut même constituer une variété. On trouve souvent des exemplaires à bord droit *élargi* ou même *étalé*, ou au contraire *infléchi* en dedans, ou à ouverture

double. Une jolie forme est celle que je désigne sous le nom de *radiata* : elle est petite et présente des raies transversales d'un brun foncé, contrastant agréablement avec la couleur claire du fond.

f. *normalis* (*L. lacustris*, Stud.). — Plus ou moins martelée.

major.

minor.

f. *intermedia*, intermédiaire entre *stagnalis* et *lacustris*.

f. *turgida*.

f. *globosa*. — Rare.

f. *ampliata*.

f. *bodamica* (var. *bodamica*, Cless.).

f. *infra-acuminata*.

f. *radiata*. — Entre Préfargier et Epagnier.

f. *labro reflexo, duplicato*, etc.

f. *gibbosa*.

S. G. RADIX, Montf. (GULNARIA, Leach.).

95. *L. auricularia* (L.), (HELIX, L.). — Espèce commune dans le lac et dans les marais avoisinants : Cortaillod, Saint-Blaise, lac de Bienne, etc., sur les grèves.

La coquille présente diverses modifications : l'ouverture peut être plus ou moins ample (f. *expansa*) plus ou moins *relevée* ; la surface, plus ou moins *martelée*. On trouve aussi des exemplaires *gibbeux*, parfois monstrueux.

f. *major*.

minor.

gibbosa.

expansa.

var. *vulgaris*, Kob. — Pont de Saint-Jean.

var. *moratensis*, Cless. (Mollusken Fauna d. Schweiz, etc.). — M. Clessin sépare sous ce nom une curieuse forme, trouvée d'abord dans les marais, à l'extrémité

est du lac de Morat. Elle est de taille plus petite et de forme plus étroite. Elle se rencontre aussi dans les marais et sur les grèves qui bordent le lac de Neuchâtel: Préfargier, Le Landeron, etc.; formes diverses: *globosa*, *elongata*, *major*.

96. *L. ampla*, Hartm. — Commun dans le lac de Neuchâtel et dans les marais.

var. *obtusa*, Kob. — Port de Neuchâtel, bassins du Doubs.

f. *minor*. — Mares de Souaillon.

var. *Hartmanni*, Charp. (sec. Clessin). — Couvet (Val-de-Travers).

f. *maxima*, haut. 32^{mm}, diam. 27^{mm}. — Bassins du Doubs.

97. *L. tumida*, Held. — Bords du lac. Environs de Préfargier.

98. *L. mucronata*, Held. (sec. Clessin.). — Etangs (Cortailod), Auvernier (grèves du lac).

99. *L. orata*, Drap. — Lac de Neuchâtel, Val-de-Travers, montagnes (mares).

var. *patula* (*L. ampullacea*, Rossm.). — Les exemplaires originaux provenaient du lac de Joux, mais cette forme se trouve aussi dans notre lac. — Env. de Neuchâtel.

var. *godetiiana*, Cless. — Forme plus élancée. Dans une petite mare près de Sommartel (Locle).

var. *lacustrina*, Cless. — Petite forme des grèves du lac (Préfargier, etc.).

100. *L. peregra* (Müll.), (BUCCINUM, Müll.). — Très répandu sous diverses formes, à partir d'une certaine altitude. Taille et coloration variables: Val-de-Ruz, Val-de-Travers, environs du Locle, de La Chaux-de-Fonds, Pouillerel (Thiébaud et Favre), Planchettes, Chasseron, Hauterive, Bôle (près Colombier), Verrières.

var. *ex forma*: *major*. — Borcarderie (Val-de-Ruz).

minor (haut. 9-12^{mm}).

var. *ex forma*: *elongata*. — Locle, Val-de-Ruz.
decollata. — Chasseron, Planchettes.
curta. — Tête-de-Rang.
maxima (var. *melanostoma*, Zgl.).

Cette forme intéressante, présentant des exemplaires de 20-33^{mm} de hauteur, se trouvait en abondance dans un étang situé au pied de Tête-de-Rang. Dès lors l'étang a été desséché. Elle s'est trouvée aussi dans des mares, plus haut, sur la montagne.

La taille, la forme et la couleur sont extrêmement variables; la spire plus ou moins érodée.

var. *ex colore*: *pallida*.
brunnea.
nigra.

S. G. LIMNOPHYSA, Fitzinger.

101. *L. palustris* (Müll.), (BUCCINUM, Müll.). — Commun dans nos marais. Formes diverses plus ou moins martelées, et mêlées ensemble.

f. *normalis*, haut. 25^{mm}. — Cortaillod, etc.

f. *major*, haut. 32-37^{mm}. — Landeron, Cortaillod, Préfargier, etc.

f. *maxima* (= var. *corvus*, Cless.), haut. 52^{mm}.
— Le Landeron.

f. *curta* (sub. var. *curta*, Cless.). — Diverses localités.

f. *angulosa*, une forte carène au sommet du dernier tour. — Loclat (rare).

var. *turricula*, Held. — Jolie var. du ruisseau des Iles (Couvét, Val-de-Travers).

S. G. FOSSARIA, West. (LIMNOPHYSA, Cless. pte.).

102. *L. truncatula* (Müll.), (BUCCINUM, Müll., *Limn. minutus*, Drap.). — Très commun par places: bords

du lac, rochers humides de l'Evole et des Saars près Neuchâtel, marais et cours d'eau des montagnes. Val-de-Travers, Pouillerel (Thiébaud et Favre), Val-de-Ruz, ruisseau de Saint-Aubin, Sainte-Croix (Meylan), etc. Marais du Locle (Favre).

f. *major*.

f. *minor*.

f. *oblonga* (var. *oblonga*, Puton). — Couvet (Val-de-Travers).

f. *ventricosa* (var. *ventricosa*, Moq.).

Fam. Physidæ.

G. PHYSA, Drap.

S. G. PHYSA. s. str. (Kob.).

103. *Ph. fontinalis* (L.), (BULLA, L.). — Par-ci par-là, pas très commune. — Port de Neuchâtel, Le Landeron (fossés), Loclat.

S. G. NAUTA, Leach (APLEXA, Flem.).

104. *Ph. hypnorum* (L.), (BULLA, L.), (*Ph. turrita*, Stud.). — Marais du Bas: environs de Saint-Blaise, Le Landeron, Loclat, Colombier.

Fam. Planorbidæ.

G. PLANORBIS, Guettard.

S. G. TROPIDISCUS, Stein.

105. *Pl. marginatus*, Drap. (*Helix planorbis*, L., *Pl. complanatus*, Ch.). — Commun. Marais, bords du lac, etc. — Le Landeron, Epagnier, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, marais du Locle. Diverses formes (*major*, *minor*) à carène plus ou moins prononcée, placée plus ou moins haut.

f. *major*, diam. 20mm. — Le Landeron.

var. *submarginata* (*Pl. submarginatus*, Jan.). — Environs de Colombier.

f. *monstrosa*, plus minuscule *sculptures*. — Colombier.

106. *Pl. carinatus*, Müll. — Il semble encore plus commun que le *marginatus*. La taille varie; la carène est plus ou moins prononcée. — Lac de Neuchâtel, Loclat, Souaillon, pont de Thielle, Montagnes (Doubs, lac d'Étalières près de la Brévine), marais desséchés de Noiraigue (ex-subfossiles, prof. Aug. Dubois), en compagnie de *Limnæa stagnalis*.

f. *major*, diam. 19^{mm}. — Doubs, etc.

f. *minor*, diam. 12-13^{mm}.

f. *monstrosæ*, *arcuatæ*.

S. G. GYRORBIS, Agassiz.

107. *Pl. vortex* (L.), (HELIX, L.). — Cette espèce plus ou moins septentrionale, n'a été trouvée jusqu'ici que dans le lac d'Étalières (Brévine), à une altitude de 1000 m. environ.

var. *nummulus* (Held.). — Fossé près de Bienne.

108. *Pl. rotundatus*, Poiret (*Pl. leucostoma*, Mich.). — Extrêmement commun dans tous nos marais: Saint-Blaise, Landeron, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, etc., marais de la Vraconnaz (près Sainte-Croix, Meylan), etc., marais du Locle.

S. G. BATHYOMPHALUS, Agassiz.

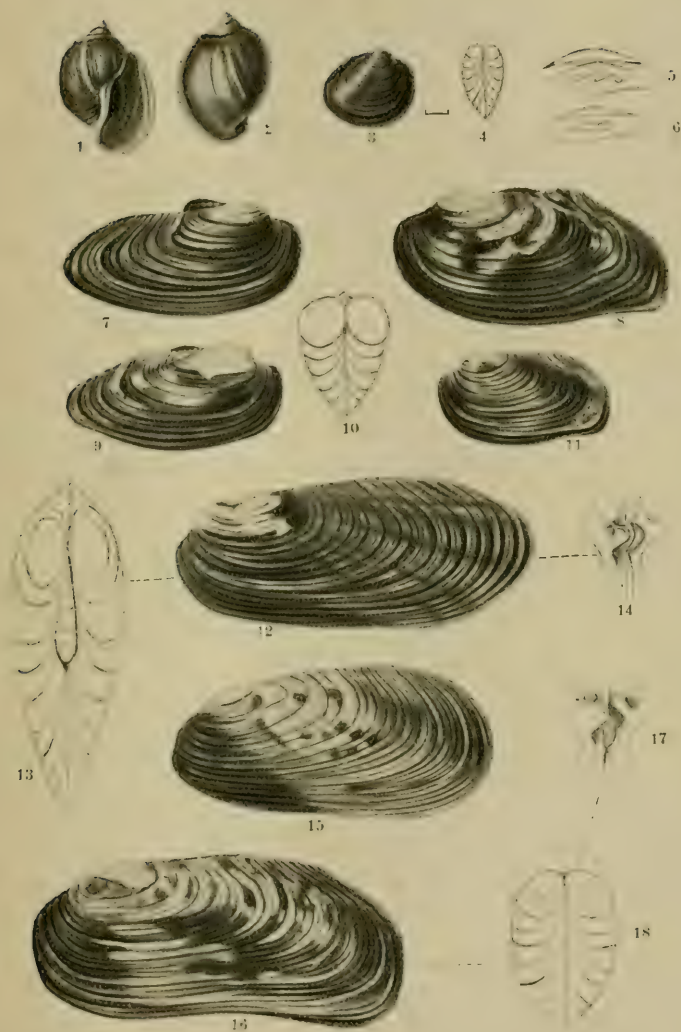
109. *Pl. contortus* (L.), (HELIX, L.). — Très commun dans les marais: port de Neuchâtel (sur les Potamots), Val-de-Travers, Brévine, Saint-Blaise, Le Landeron, Le Locle, etc.

S. G. GYRAULUS, Agassiz.

110. *Pl. albus*, Müll. (*Pl. hispidus*, Drap). — Commun au bord du lac, dans les marais, port de Neuchâtel, Monruz, Le Landeron, Loclat, Le Locle (Favre).

111. *Pl. glaber*, Jeffr. (*Pl. lævis*, Ald.). — Dans le lac, sur les *Potamogeton*.

PLANCHE II



Les dessins sont réduits aux $\frac{7}{10}$ des dimensions indiquées dans le texte.

S. G. ARMIGER, Hartm.

112. *Pl. nautilus* (L.), (*Nautilus crista*, L., *Plan. crista*, Cless.). — Dans le lac (sur les Myriophylles et les Potamots), Le Landeron.

var. *imbricatus* (Drap.), (*Pl. imbricatus*, Drap., *Pl. crista*, var. *nautilus*, West., *Turbo nautilus*, L.). — Le Landeron, lac, marais du Locle (Favre).

var. *cristatus* (Drap.), (*Pl. cristatus*, Drap., *Pl. crista*, var. *cristatus*, West.). — Ces deux formes sont à peine des variétés; elles vivent mêlées l'une à l'autre.

S. G. HIPPEUTIS, Agassiz.

113. *Pl. complanatus* (L.), (*HELIX*, L.), (*Pl. fontanus*, Stud., *Pl. lenticularis*, v. Alt.). — Lac de Neuchâtel, sur les Potamots et les Myriophylles, marais du Landeron, marais du Locle (Favre).

G. SEGMENTINA, Flem.

114. *S. nitida* (Müll.), (*PLANORBIS*, Müll.). — Jusqu'ici, je ne l'ai trouvé en quelques exemplaires que dans les fossés près du Landeron.

Fam. Ancyliidæ.

G. ANCYLUS, Geoff.

S. G. ANCYLASTRUM, Brgt.

115. *A. fluvialilis*, Müll. — Commun dans le lac, sous les pierres; à certaines places, des centaines de coquilles mortes sont rejetées sur la plage par les vagues, par exemple aux environs de Saint-Blaise, etc.

var. *gibbosus* (*A. gibbosus*, Bourg., *deperditus*, Zgl.). — Saint-Aubin (ruisseau).

G. VELLETTIA, Gr.

116. *V. lacustris* (L.), (*PATELLA*, L., *ANCYLUS*, C. Pf.). — Pas très commun: sous les pierres du lac, sous les feuilles de nénuphar (marais du pont de Thielle), Loclat, marais du Locle (Favre).

II. S. Cl. Pneumopoma.

Fam. Acmæidæ.

G. ACME, Hartm. (PUPULA, Charp.).

117. *A. lineata* (Drap.), (BULIMUS, Drap., *Pupula lineata*, Htm.). — Rare: rochers de Belleroye près Neuchâtel, Pertuis-du-Sault, Roche de l'Ermitage, Sainte-Croix (C. Meylan).

118. *A. polita* (Htm.), (*A. fusca*, St.). — Rare: atterrissements du Seyon (Borcarderie, Val-de-Ruz).

Fam. Cyclophoridæ.

Sub. F. Pomatiasinæ.

G. POMATIAS (Stud.), Hartm.

119. *P. septemspirale* (Razoumowski), (*Cyclostoma maculatum*, Drap., HELIX, Raz.). — Extrêmement commun partout dans les bois, sous la mousse et les feuilles sèches, etc.: Chaumont, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Creux-du-Van, Locle, La Chaux-de-Fonds, Sainte-Croix, etc.

var. *ex forma*: *major*.

minor.

contraria. — Rare: Mail, près Neuchâtel.

var. *ex colore*: *pallidior*.

obscurior.

unicolor.

Fam. Cyclostomatidæ.

G. ERICIA, Moq.-Tandon (CYCLOSTOMA, Auct.).

120. *E. elegans* (Müll.), (NERITA, Müll., CYCLOSTOMA, Drap.). — Commune par places dans le Bas-Jura: environs de Neuchâtel (Mail, Saars), Cornaux, gorges de l'Areuse.

var. *ex colore*: *unicolor*.
pallida.
violacea.

III. S. Cl. Branchiata.

Fam. Paludinidæ.

Sub. F. Bythiniinæ.

G. BYTHINIA, Gray.

121. *B. tentaculata* (L.), (HELIX, L.), (*Nerita jaculator*, Müll., *Cyclostoma impurum*, Drap., *Paludina impura*, Drap.). — Extrêmement commun partout dans nos lacs, nos étangs, nos marais, dans la plaine et dans la montagne: Doubs, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, marais du Locle, etc.

f. *producta* (*B. producta*, Mke.).

f. *ventricosa*.

f. *major*.

f. *minor*.

122. *B. decipiens*, Müll. (*B. Leachii*, var. *Kobelt*), (teste Locard). — Commune par places: Neuchâtel, Saint-Blaise, lac d'Étalières (Brévine).

f. *productior*.

f. *ventricosior*.

f. *major*.

f. *minor*.

Fam. Valvatidæ.

G. VALVATA, Müll.

S. G. CINCINNA, Cless.

123. *V. alpestris*, Blauner. — Haut-Jura (lac d'Étalières, Brévine).

f. *major*. — Lac des Rousses.

124. *V. antiqua*, Sow. (*V. contorta*, Mke.). — Très commune: c'est l'espèce des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat. Des centaines de coquilles sont à certaines places rejetées sur les grèves par les vagues, en compagnie de *Bythinia tentaculata* et de *Pisidium amnicum*.

S. G. TROPIDINA, H. et A. Adams.

125. *V. depressa*, C. Pf. — Assez rare. Fossés du Landeron, lac d'Étalières (Brévine).

S. G. GYRORBIS, Fitz.

126. *V. cristata*, Müll. (*V. planorbis*, Drap.). — Pas commune: Le Landeron, Couvet (Val-de-Travers), atterrissements du Seyon (Val-de-Ruz), marais du Locle (Favre).

B. Moll. acephala.

Fam. Najadæ.

G. UNIO, Retzius.

127. *U. batavus*, Lam. — L'*U. batavus* est très commune dans les lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat et dans les rivières de la Thielle et de la Broye. Elle varie beaucoup de forme et de couleur suivant la nature du terrain (vase, sable, pierres) ou pour une cause indéterminée. — Parfois la coquille est intacte (rivières), parfois elle est fortement érodée; souvent la coloration est foncée, sans rayons. La forme rostrée se rencontre dans les endroits pierreux. Des formes ovales, sinuées, allongées, se rencontrent ensemble. Voici les formes ou variétés trouvées jusqu'ici:

var. *vulgaris*, Brot. (manusc.). — Forme normale, à beaux rayons verts. Lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat, Thielle.

f. *elongata* (var. *B. elongatus*, Brot. loc. cit.).

f. *dilatata* (var. *E. dilatatus*, Brot. id.).

var. *ex colore*: *brunnea*, *sape obscure-radiata*. — Var. très commune sur les bords de la Thielle et à son embouchure dans le lac de Neuchâtel.

f. *normalis*.

elongata.

sinuata (*U. sinuatus*, Stud., *batavus* c. *sinuatus*, Charp.).

ovata (*U. ovatus*, Stud., *batavus* b. *ovatus*, Charp.).

rostrata.

crassa. — Sortie de la Thielle (lac de Neuchâtel).

var. *droueti* (*U. droueti*, Dupuy teste Drouet. — *U. batavus*, var. *ater*, Brot. (loc. cit.) non *U. ater*, Auct.). — Forme plus grande et plus épaisse, à beaux rayons verts. En grand nombre à l'embouchure de la Broye dans le lac de Neuchâtel. Bevaix (Leidecker).

f. *rostrata*.

f. *sinuata*.

f. *ovata*.

var. *neocomensis* (Drouet). (*Unio neocomensis*, Drouet. *U. batavus*, var. *lacustris*, Cless.). Forme très répandue dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne. Les exemplaires décrits par M. Drouet, envoyés par moi, provenaient de la baie d'Auvernier. Endroits pierreux. Coquille toujours fortement érodée.

f. *dilatata*.

f. *sinuata*.

f. *rostrata*.

f. *minor*.

var. *annica*. (*U. annicus*, Zgl., teste Drouet). Sables de la baie d'Auvernier. La taille est petite et la forme varie beaucoup.

f. *ovata*.

f. *dilatata*.

f. *quadrata*.

128. *U. tumidus*, Retz. — Cette espèce se trouve communément dans nos trois lacs, où elle présente d'assez grandes variations de forme et de couleur. Elle ne se trouve pas dans le lac Léman et nous est sans doute venue du nord.

var. *typica*. Vieille-Thielle (vase, eaux dormantes). Grands exemplaires, atteignant 85^{mm}, identiques à ceux d'Allemagne.

var. *subtypica*, Brot. (loc. cit.). — Lac de Morat, embouchure de la Broye, Salavaux (lac de Morat), port de Neuchâtel, Thielle, Auvernier, Bevaix (Leidecker).

var. *ex. forma: elongata.*

quadrata.

sinuata.

rostrata. — Grands exemplaires très allongés: embouchure de la Broye.

var. *godetiana* (Cless.). — Forme plus petite, tronquée en avant, irrégulière, très variable. Brot la nomme: *U. tumidus*, var. *minor*. Bords pierreux du lac (Epagnier, etc.), La Lance, près Concise.

f. *monstrosa, deviata.* — Un exemplaire pêché par M. Monnerat, dans la Vieille-Thielle. Il appartient à la var. *typica*.

G. ANODONTA, Cuvier.

Le genre *Anodonta* est un de ceux qui donnent le plus à faire aux conchyliologistes; il est représenté dans nos lacs, nos étangs, dans les fossés de nos marais, par une foule de formes, passant les unes aux autres, suivant les circonstances du milieu qu'elles habitent, la vase des endroits abrités, les pierres des places exposées aux vagues, les eaux dormantes, les eaux courantes, etc. Lorsque l'eau est agitée, la coquille tend à s'allonger en bec (f. *rostrée*) comme pour mieux pouvoir se cramponner au sol; lorsque

l'eau est tranquille, la coquille devient plus mince, plus colorée et ainsi de suite. Où s'arrêter, s'il s'agit d'espèce? Sans être entièrement convaincu, nous nous rangeons provisoirement à l'idée de Clessin (Excursion's Fauna) et à celle de Büchner (Beiträge zur Formenkreis der einh. Anodonten) qui réunissent toutes ces formes en une seule espèce que Clessin nomme *mutabilis*, nom bien caractéristique, tandis que Büchner préfère conserver l'ancien nom de *cygnea*, pris dans son sens le plus large.

129. *Anodonta mutabilis*, Cless. (*An. cygnea*, Büchner, *sensu latiore*.)

var. *cygnea* (L.), (*Mytilus cygneus*, L., *An. cygnea*, Auct.). — Cette variété, qui atteint de grandes dimensions et qui se distingue par sa forme arrondie et parce que la plus grande hauteur de la coquille est au-dessous du sommet (Büchner) n'a jamais été trouvée dans notre canton. Elle existe en revanche dans les cantons de Berne et de Genève, sous diverses formes.

var. *cellensis* (Schröt.), (Type: Rossmässler, *Icon. f. 280*; — *Mytilus cellensis*, Schr., *An. cellensis*, Auct.). — L'*An. cellensis* est répandue dans nos étangs et nos bassins. Elle se présente sous des formes différentes, parfois difficiles à classer sûrement. Dans son beau travail sur les Anodontes de l'Allemagne (Beiträge zur Formenkenntniss der einh. Anodonten), Büchner distingue deux sous-variétés qu'il nomme *fragilissima* et *longirostris*.

sub. var. *longirostris*, Büchn. — C'est la forme du port de Neuchâtel, répondant au type de Rossmässler et à celui de Brot (Naiades du Léman). Elle se trouvait autrefois dans la petite anse nommée port Stämpfli, qui depuis a été comblée. Le Musée possède des exemplaires recueillis dans l'ancien bassin, dont l'emplacement est occupé aujourd'hui par le collège latin.

Les exemplaires ont une longueur de 132^{mm} et une hauteur de 64^{mm}; les deux bords sont bien parallèles. Mais, dans d'autres localités, nous trouvons une tendance marquée à l'allongement de la partie postérieure (f. *rostrata*), qui parfois tend à se diriger en bas (f. *decurvata*). Le contraire, c'est-à-dire la tendance à se diriger en haut, ne s'est pas rencontré chez nous.

f. *orthorhyncha*, Büchn. — Port de Neuchâtel, Vieille-Thielle (grands exemplaires de 160^{mm} de longueur).

minor. — Baie d'Auvernier, Cortaillod.

rostrata, Brot. — Exempl. allongés et étroits.

Le Loclat (fossé communiquant avec le lac de Neuchâtel).

f. *decurvata*, Büch. — Faoug (lac de Morat), fossés près du pont de Thielle, Estavayer.

sub. var. *fragilissima*, Büchn. — Bord inférieur bien arrondi.

Cette sous-variété, souvent remarquable par sa belle couleur verte, se trouve en abondance dans le Doubs (lac des Brenets) où le fond est très vaseux. Mais elle existe aussi aux environs de la Sauge (près de l'embouchure de la Broye), à Cudrefin et dans les environs de Bienne.

Dans l'*An. cellensis* on trouve parfois de petites perles.

var. *piscinalis*, Cless. (*An. piscinalis*, Nilss.). — L'*An. piscinalis* existe sous une forme presque typique dans la Vieille-Thielle (entre Cressier et le Landeron) en compagnie d'autres formes. Je pense devoir rapporter à cette variété les formes désignées par Brot sous les noms de *Anod. anatina*, var. *major* et de *pictetiana*. Des formes semblables se trouvent dans nos lacs.

1. forme *presque typique* ne différant de la fig. 281 de Rossmässler que par le peu de développement de la partie antérieure: Vieille-Thielle, entre Cressier et le Landeron.

2. forme *plus allongée* (*An. anatina*, v. *major*, Brot., Naiades du Léman, pl. 7. f. 1.): fossés près du pont de Thielle.

3. forme très allongée, *rostrée*, correspondant à la sub. var. *longirostris orthorhyncha* de Büchner, long. jusqu'à 138^{mm}: Vieille-Thielle (Monnerat, Monfrini).

4. forme allongée, *rostrée*, de couleur brune et *finement striée* (*An. pictetiana*, var. Brot.?); Embouchure de la Broye.

5. Une forme plus petite, plus aplatie, bien colorée, à corselet ordinairement bien concave en arrière, reconnue par Brot pour une var. de son *Anatina major*. Embouchure de la Broye, environs de Cudrefin (dans une mare, au milieu des roseaux).

6. Dans la Vieille-Thielle, ont été trouvés un ou deux exemplaires de forme presque rhomboïdale (long. 132^{mm}, haut. 74^{mm}) et de couleur foncée. Cette forme paraît être accidentelle.

var. *anatina*, Cless. (*An. anatina*, L.). — Cette variété qui se trouve dans les eaux courantes n'a pas été rencontrée jusqu'ici dans notre canton où, du reste, les rivières à cours rapide n'existent pas ou bien ont un fond rocailleux, impropre à l'existence des Anodontes.

var. *lacustrina*, Cless. — C'est la forme des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat. La coquille est de taille variable, plutôt aplatie, de forme variable, depuis la forme *ovale*, rappelant exactement les figures 417 et 419 de Rossmässler, jusqu'à la forme élevée, à corselet saillant, anguleux en arrière, qui est l'*An. arealis*, Küst.

Une des formes les plus communes, souvent bien caractérisée, est celle que Küster a nommée *An. char-*

pentieri, d'après des exemplaires provenant de Faoug (lac de Morat), où je l'ai moi-même recueillie, mais qui se retrouve identique sur les bords de notre lac. Elle habite les grèves sablonneuses ou pierreuses, s'y modifiant de diverses manières et se distingue, contrairement à ce que dit Clessin (Mollusken Fauna, etc.) par sa taille plus grande (ex. de 100 à 115^{mm}) et par son aplatissement relatif, mais elle passe insensiblement à la *lacustrina* typique, de sorte qu'il est parfois difficile de répartir les exemplaires entre les deux formes. Voici les formes de *lacustrina* qu'on trouve dans nos trois lacs jurassiens:

I. Taille plus petite: long. 60-80^{mm}.

f. *lacustrina typica*. — C'est la forme des endroits vaseux, où l'eau est plus ou moins tranquille. Elle rappelle par son contour les fig. 417 et 419 de Rossmässler, déjà mentionnées: port de Neuchâtel, baie d'Auvernier, Cortaillod.

f. *lacustrina rostrata*. — C'est la forme des lieux pierreux, en général aplatie (long. 60-70^{mm}, épaisseur 16-20^{mm}) et à sommet très érodé. Elle varie beaucoup et est très commune.

A cette forme appartiennent des exemplaires très rostrés et sinueux (f. *sinuato-rostrata*), parfois de taille plus grande (85^{mm}): Cudrefin, Champitet, près d'Yverdon.

f. *lacustrina abbreviata*. — Cette forme comprend des exemplaires très raccourcis (var. *abbreviata*, Brot), comme tronqués brusquement en arrière. Ils se rencontrent accidentellement entre les pierres, par-ci par-là.

f. *lacustrina ovata* (*An. oviformis*, Küst.?). — Exemplaires plus renflés, de forme ovale, à corselet peu saillant.

- f. *lacustrina arealis* (*An. arealis*, Küst.!). —
Forme très élevée, aplatie, à corselet élevé
et à angle saillant. Les exemplaires typi-
ques viennent de Faoug (lac de Morat).
(J'en possède un venant de M. de Char-
pentier.)

II. Taille plus grande : long. 102-112mm.

Coquille plus épaisse, à fort callus et généralement plus ou moins aplatie (ép. 30-40mm). C'est l'*Anodonta charpentieri*, Küst. (Chemn. Ed. 2, *Anodonta*, pl. 11. f. 3.).

La forme type avait été envoyée à Küster par M. de Charpentier qui l'avait recueillie à Faoug (bord sud-ouest du lac de Morat). J'en possède un exemplaire venant de M. de Charpentier. Mais, sur les rives de notre lac, on trouve des exemplaires identiques. Du reste la forme est variable; elle peut être plus ou moins *allongée*, *rostrée*, *rostrée-sinuée*, *ovale*, *raucourcie*; quelquefois la coquille s'épaissit considérablement par la superposition de nombreuses couches calcaires. Dans un de mes exemplaires, la coquille elle-même, c'est-à-dire chaque valve séparément, atteint une épaisseur de 12mm à la partie postérieure. Cet exemplaire a été trouvé avec d'autres, normaux, à l'extrémité orientale de notre lac.

L'*An. charpentieri* se trouve aussi dans le fossé qui va du lac de Neuchâtel au lac de Saint-Blaise (Lockat) en compagnie de l'*An. cellensis rostrata*.

Fam. Sphaeriidae.

G. SPHÆRIUM, Scop. (CYCLAS, Brug.).

S. G. CORNEOLA, Cless.

130. *Sph. corneum* (L.), (TELLINA, L., *T. rivalis*, Müll., *Cycl. cornea*, Pf.). — Commun: lacs de Neu-

châtel, Bienne et Morat (Cortailod, Yverdon, etc.), Le Landeron, Verrières, Doubs, lac de Joux, marais tourbeux de Pouillerel (près La Chaux-de-Fonds), Val-de-Travers.

var. *rivalis* (Dup.), (*Sph. rivale*, Cless., *oblongum*, Cless.). — Le Landeron, lac d'Étalières (Brévine), bassins du Doubs.

var. *nucleus* (St.), (*Cyclas cornea*, v. *nucleus*, Stud., *C. nucleus*, Charp.). — Bassins du Doubs, lac de Joux, Le Landeron.

131. *Sph. draparnaldi*, Cless. (*Cyclas lacustris*, Drap. nec. Müll.). — Plus rare: Epagnier, Le Landeron, lac d'Étalières, marais de Pouillerel (Thiébaud et Favre).

G. CALYCULINA, Cless.

132. *C. lacustris* (Müll.), (TELLINA, Müll., *Cyclas calyculata*, Drap., *Sph. lacustre*, Jeffr.). — Rare: marais du Landeron.

G. PISIDIUM, C., Pf.

S. G. FLUMININEA, Cless.

133. *P. amnicum* (Müll.), (TELLINA, Müll., *Cycl. palustris*, Drap., *obliqua*, Lam.). — Fréquent surtout dans le lac, sur les grèves duquel les vagues rejettent des milliers de coquilles mortes: lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat, mares de Souaillon (près Saint-Blaise), La Lance (près Concise), etc.

var. *elongata* (Baud.), (*P. elongatum*, Baud.). — Je n'ai jamais vu que cette variété dans notre lac.

f. *major*.

f. *minor*.

S. G. FOSSARINA, Cless.

134. *P. obtusale*, C., Pf. — Par-ci, par-là: Couvet (Val-de-Travers, Landeron).

135. *P. pusillum* (Gmel.), (*Cycl. fontinalis*. Drap.). — Plus commun: lac de Neuchâtel, Val-de-Ruz, Val-de-Travers, Loclat, marais de la Vraconnaz (près Sainte-Croix, C. Meylan).

136. *P. milium*, Held. (*P. arcæforme*, Malin.). — Couvet (Val-de-Travers). Rare?

137. *P. intermedium*, Gass. — Environs du Locle (Sommartel), Pouillerel (Thiébaud et Favre).

138. *P. occupatum*, Cless. — Faune profonde. Lac de Neuchâtel (profondeur de 50-120 m. Dr Fuhrmann). Vidit Clessin!

139. *P. charpentieri*, Cless. — Faune profonde. Lac de Bienne (Dr Asper).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

F.

- 1- 4. *Helix pomatia*, L. var. (var. *pulskyana*, Hazay? vide Kobelt), Corgémont (Val de Saint-Imier).
 - 1, 2. Grand. nat., deux exempl. différents.
 - 3, 4. Ombilics des deux exemplaires.
- 5-10. *Helicodonta holosericea*, Stud., Sainte-Croix (Jura vaudois).
 - 5, 6. Gr. naturelle.
 - 7, 8. Ouverture grossie.
 9. Exemplaire vu de côté.
 10. Ouverture, vue en dehors, pour montrer la fossette.
- 11-16. *Limnaea auricularia*, L., var. *moratensis*, Cless. Formes diverses, de grandeur naturelle.
 - 11, 12. Exempl. typiques.
 - 13, 14. f. *globosa*.
 15. f. *major*.
 16. f. *major, elongata*.
- 17-19. *Limnaea orata*, Drap., var. *godetiana*, Cless., gr. nat. Env. du Locle.
- 20-22. *L. palustris*, var. *turricula*, Held. Couvet (Val-de-Travers).
- 23-24. *L. ampla*, Htm., var. *hartmanni*, Charp. Bassin du Doubs.
 - f. *maxima* (sec. Clessin).

- 25-28. *Limnæa peregra* (Müll.), var. *melanostoma*, Zgl. Tête-de-Ran (Val-de-Ruz).
25, 26. f. *maxima*.
27, 28. f. *curta*.
29-32. *Gyrorbis vortex* (L.), var. *nummulus*, Held. Environs de Bienne, grossi.
29. Vu en dessus.
30. Vu en dessous.
31, 32. Vu de côté. Carène plus ou moins haut placée.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

- 1- 2. *Limnæa tumida*, Held. Marais, sur les bords or. du lac (Préfargier, etc.)
3- 6. *Pisidium occupatum*, Cless. Lac de Neuchâtel (prof. 120 m.).
3, 4. Grossi.
5. Charnière (valve gauche).
6. » (valve droite).
7-11. *Unio tumidus*, Retz, var. *godetiana*, Cless. Bords du lac (Epagnier), formes diverses.
10. Vue par l'avant.
12-18. *Unio batavus*, L., var. *neocomensis* (Drouet.) (*U. neocomensis*, Drouet), formes diverses.
12-14. f. *elongata dilatata*.
13. Vue d'en haut.
14. Charnière.
15. f. *dilatata*.
16. f. *rostrata*.
17. Charnière.
18. Vue par l'avant.

L'INFLORESCENCE DE PRIMULA OFFICINALIS, L.

PAR HENRI SPINNER, D^r ÈS-SCIENCES

Dans ses *Principes de botanique*, M. le professeur Chodat insiste beaucoup sur la valeur des courbes destinées à montrer d'une manière évidente la variation d'un même caractère chez une certaine plante. A la page 655, l'auteur, après avoir démontré que la courbe biométrique permet de prévoir dans un matériel mélangé l'existence de deux ou plusieurs races, ajoute: « Il en est de même lorsque le nombre des pièces, par exemple les fleurs d'une inflorescence, sont disposées en étages ou en inflorescences composées. Il n'y a pas alors de continuité, chaque sommet correspond à une augmentation périodique due à des inflorescences partielles. Ainsi dans l'inflorescence en fausse ombelle du *Primula officinalis* ».

D'après des observations faites sur 1120 individus, M. Chodat avait trouvé que c'étaient les individus respectivement à 6, 8 et 10 fleurs les plus nombreux. Ces résultats ne me semblant correspondre à rien de précis, j'ai repris cette étude sur des exemplaires cueillis dans les bois et clairières des environs de la Roche de l'Ermitage, en-dessus de Neuchâtel, à des altitudes évoluant autour de 600 m. En outre, j'ai fait une cueillette spéciale au verger des Cadolles à 550 m. d'altitude. En tout, j'ai recueilli 1970 inflorescences de *Primula officinalis*, dont 128 aux Cadolles.

Tout d'abord, pour le dénombrement, j'ai adopté certaines règles dont la principale a été de compter non seulement les rayons parfaitement fleuris de l'ombelle, mais aussi ceux qui, tout en n'étant pas bien développés, n'avaient point l'apparence d'organes rudimentaires. Il eût fallu peut-être les compter pour des demi-rayons, mais les calculs en auraient été bien compliqués.

Les exemplaires cueillis aux Cadolles croissaient pour la plupart sur un terrain sec, très en pente, sans ombrage. Ces plantes sont évidemment descendues des bois qui dominent le verger, car ce maigre sol n'est point l'habitat normal de *Primula officinalis*. Une seconde cueillette a été faite dans des taillis et fourrés sur roc calcaire, avec humus et peu d'ombrage; une troisième enfin dans une forêt claire de jeunes arbres d'essences diverses, à sol assez riche, plus gras que le précédent.

Voici le résultat du dénombrement de ces 1970 exemplaires, résultat combiné à celui qu'a obtenu M. Chodat et accompagné des courbes correspondantes (voir pl. I et II):

COURBES BIOMÉTRIQUES

DE

L'INFLORESCENCE DE PRIMULA OFFICINALIS

ET

Anomalies observées dans ces inflorescences

PLANCHE I

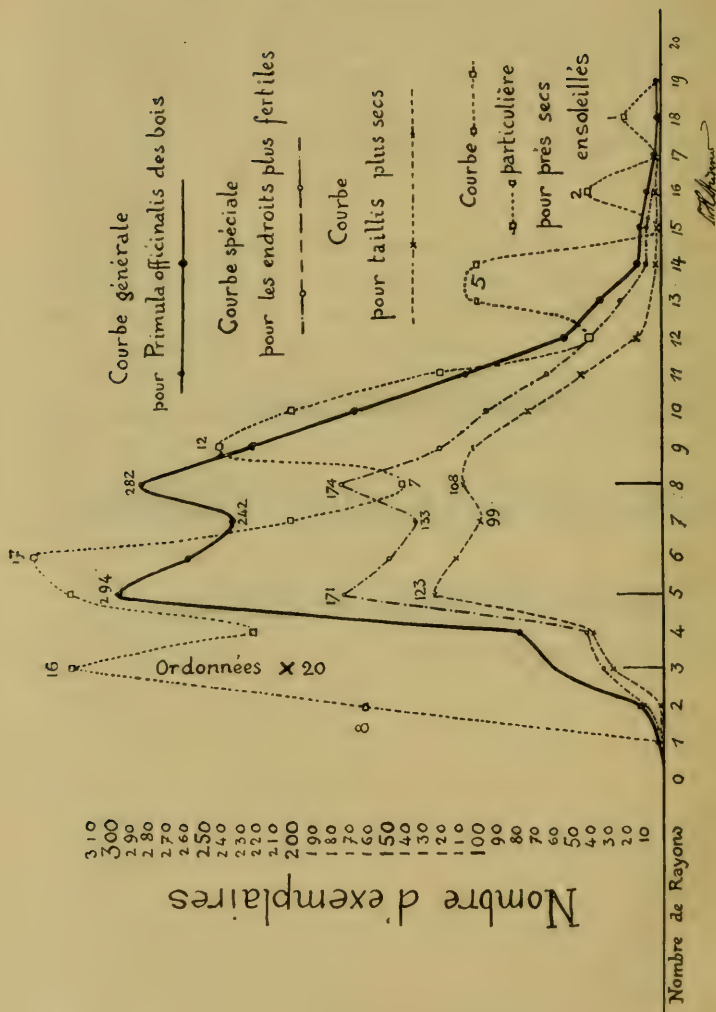


PLANCHE II

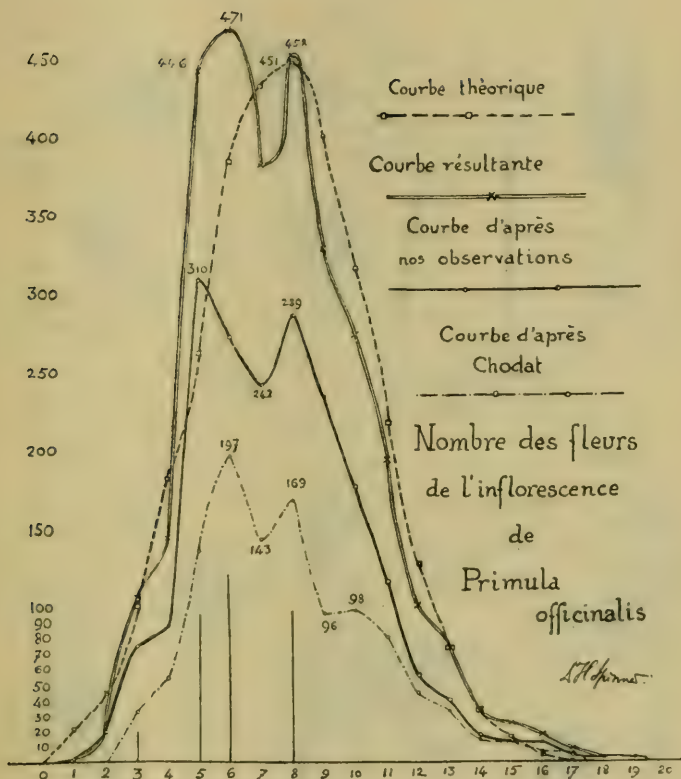
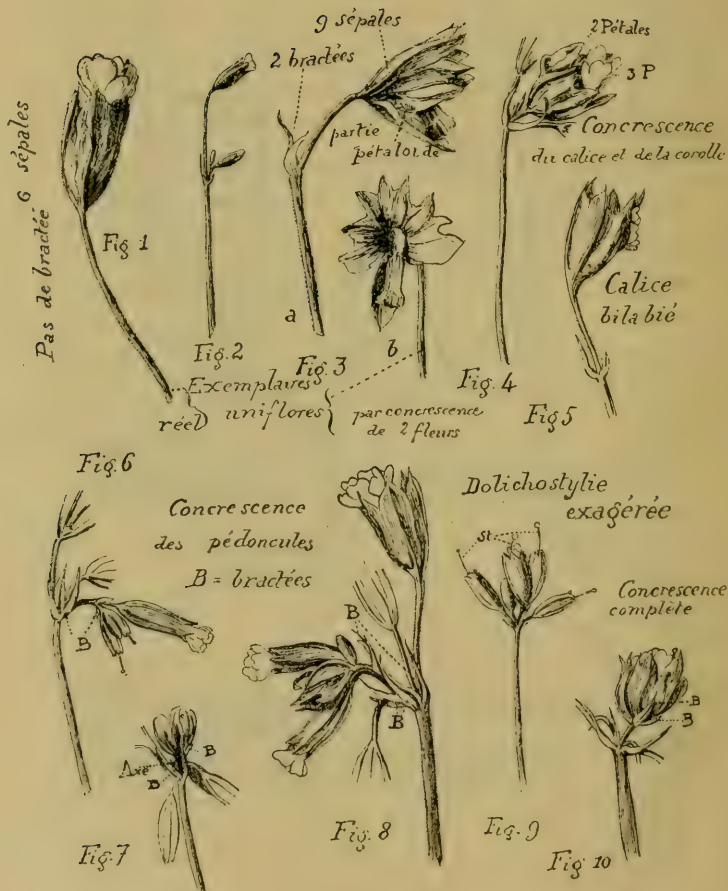


PLANCHE III



Nombre de rayons	FRÉQUENCES OBSERVÉES						Fréquence théorique
	Cadolles	Taillis assez secs	Forêts plus humides	Total de nos cueillettes	Résultats obtenus par Chodat	Total général	
1	—	2	1	3	—	3	21
2	8	2	10	20	—	20	45
3	16	27	32	75	33	108	100
4	11	37	41	89	55	144	182
5	16	123	171	310	136	446	262
6	17	110	147	274	197	471	386
7	10	99	133	242	143	385	438
8	7	108	174	289	169	458	451
9	12	102	120	234	96	330	404
10	10	72	95	177	98	275	318
11	6	45	63	114	80	194	218
12	2	13	40	55	45	100	127
13	5	12	23	40	33	73	73
14	5	4	9	18	14	32	33
15	—	3	9	12	12	24	14
16	2	3	6	11	6	17	5
17	—	1	2	3	4	7	1,5
18	1	1	—	2	—	2	0,0
19	—	—	2	2	—	2	0,0
Totaux:	128	764	1078	1970	1121	3091	—

Pour obtenir la courbe théorique, nous avons employé la méthode habituelle. Tout d'abord, il faut calculer $A = \frac{\Sigma(fv)}{n}$ où f = la fréquence individuelle, v = nombre de rayons correspondants, n = fréquence totale, soit :

$$\begin{array}{rcl}
 1 \times 3 & = & 3 \\
 2 \times 20 & = & 40 \\
 3 \times 108 & = & 324 \\
 \hline
 \Sigma(fv) & = & 23834
 \end{array}$$

d'où $A = \frac{23834}{3091} = 7,7$, ce qui signifie que la moyenne probable du nombre des rayons est comprise entre 7 et 8 et que là doit se trouver le maximum probable. Connaissant A, on détermine le coefficient de variabilité $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x^2f)}{n}}$ où x = la variabilité individuelle qui s'obtient chaque fois en soustrayant ici la fréquence individuelle de 7,7. Nous avons pour x les valeurs successives de 6,7; 5,7; 4,7; 3,7..... 0,7; 0,3; 1,3..... 11,3.

Nous obtenons ainsi $\sigma = \sqrt{\frac{22844}{3091}} = \sqrt{7,4} = 2,72$.

Ayant déterminé σ , nous pouvons trouver la fréquence théorique maximum

$$y^0 \text{ max} = \frac{n}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} = \frac{3091}{2,77 \cdot \sqrt{2,3,1416}} = \frac{3091}{6,816} = 454.$$

Enfin, d'après une table spéciale, celle de Davenport, on calcule la fréquence théorique pour tous les cas observés, dans le cas particulier de 1 à 19 fleurs par inflorescence. Le résultat de ces calculs a été reporté dans le tableau ci-dessus et représenté par une courbe spéciale.

L'observation de ces tableaux et de ces courbes nous montre que le premier maximum est suivant les stations à la fréquence 3, 5 ou 6; qu'il y a un second maximum général à la fréquence 8, sauf pour les Cadolles, qu'enfin la fréquence 13 est la dernière qui soit encore fortement représentée. La courbe théorique montre la concordance à peu près parfaite entre les valeurs observées et les valeurs calculées pour les

fréquences 3, 8 et 13 et des divergences considérables pour les fréquences 5, 6 et 9 particulièrement. Cherchons à expliquer ces concordances et ces divergences.

1. Influence de l'habitat sur la fréquence.

Nous ne nous occuperons dans ce paragraphe que des plantes cueillies par nous-même.

Tout d'abord les 128 exemplaires récoltés aux Cadolles. Une part proviennent d'une pente sèche dont toute la végétation présente un nanisme accentué, une autre part d'une prairie avoisinante, une troisième des taillis environnants. Les exemplaires de terrain sec ont donné un maximum de fréquence à 3 fleurs, ceux de la prairie à 5 fleurs, ceux des taillis à 6 fleurs. La résultante générale la donne à 6. Nous ferons remarquer en outre le $\frac{1}{10}$ élevé d'exemplaires à 13 et 14 fleurs et le maximum général à 9 fleurs.

L'influence de l'habitat ne paraît donc faire aucun doute, *le nombre des rayons de l'inflorescence est en rapport direct avec la fertilité du terrain et sa teneur en humus.*

Considérons ensuite les 764 exemplaires provenant d'endroits plus abrités, plus humifères, mais reposant sur un sol calcaire, crevassés de lapiers, croissant dans des fourrés de *Prunus Mahaleb*, de *Cornus sanguinea* et autres. Les maxima se rencontrent à 5 et à 8 rayons. Cette dernière fréquence était plutôt rare aux Cadolles. Le maximum de 3 a disparu, mais il est facile de voir que c'est avec cette fréquence que commence les gros nombres et qu'avec 13 recommencent les petits.

Les 1078 exemplaires cueillis en forêt de hêtres

surtout, donnent les mêmes maxima, mais avec supériorité de la fréquence 8.

Ici encore l'influence de l'habitat est bien visible. Le maximum de fréquence se déplace avec la fertilité du terrain vers la fréquence 8. Les courbes donnent une idée nette de ces divergences.

2. Variabilité individuelle.

La variabilité individuelle est assez considérable, puisque sur un même terrain on trouve des exemplaires très différents comme nombre de fleurs. Elle peut être due à l'hérédité, à l'influence de parasites qui provoquent l'avortement de un ou plusieurs rayons de l'ombelle ou à telle autre cause physiologique. Toutefois, comme c'est du reste la règle, la variabilité individuelle est moins importante que la variabilité édaphique. Les exemplaires cueillis près l'un de l'autre sur un même sol présentent en effet des nombres de fleurs assez identiques. L'influence de l'hérédité nous paraît donc moindre que celle du sol. En conséquence nous énoncerons la loi suivante : *Si l'on cultivait Primula officinalis dans des terrains différents, les exemplaires croissant sur la même parcelle, à la même exposition, auraient un nombre de fleurs semblable, oscillant autour des nombres 3, 5, 8 ou 13 suivant la plus ou moins grande fertilité de la parcelle.*

3. Influence de la variabilité sur le cycle foliaire.

Les feuilles de la rosette basilaire de *Primula officinalis* sont disposées suivant le cycle $\frac{2}{5}$. Ce cycle ne se retrouvera pas forcément dans la fausse ombelle

florale, puisque le fait est connu, le cycle varie communément d'une région du végétal à l'autre. Toujours le cycle de l'inflorescence est formé de plus grands nombres que le cycle foliaire proprement dit, ainsi il passe communément de $\frac{2}{5}$ à $\frac{3}{8}$. Or en examinant nos courbes observées nous voyons qu'il faut retenir surtout les fréquences à 3, 5, 8 et 13 rayons. C'est avec 3 que les exemplaires deviennent nombreux, à 5 et à 8 que nous avons trouvé les maxima, à 13 que la décroissance devient rapide. Il est assez naturel de rapprocher ces 4 nombres des cycles $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$ et $\frac{5}{13}$ et de conclure que la croissance de la plante provoque presque toujours, malgré les influences extérieures, une disposition régulière des axes floraux. Le cycle $\frac{8}{21}$ paraît rarissime. Nous pensons qu'il faut y rattacher les exemplaires à plus de 17 fleurs, chez lesquels 1, 2 ou 3 rayons auraient avorté.

4. Etude spéciale de courbes.

Tout d'abord nous ferons remarquer que la courbe des fréquences observées est à deux maxima, tandis que la courbe théorique ne peut avoir qu'un sommet. Il ne faut donc les comparer qu'avec prudence. Néanmoins la concordance, à peu près parfaite pour les fréquences 3, 8 et 13, frappe immédiatement et confirme ce que nous avons dit sous 3. Théoriquement, c'est la fréquence 8 qui domine avec le cycle $\frac{3}{8}$. La deuxième partie de la courbe paraît être une hyperbole dont le centre serait sur la fréquence 13. Des calculs approximatifs nous disent qu'il n'y aurait guère qu'une fréquence 20 sur 10 000 et une fréquence 30 sur 1 000 000.

Comme nous l'avons vu, M. Chodat nie la continuité de la courbe pour *Primula officinalis*. Nous pensons le contraire. La continuité de la courbe ne fait aucun doute, les observations de Chodat en sont la meilleure preuve, puisque le sommet principal de sa courbe tombe sur la fréquence 6 qui ne correspond à aucun cycle foliaire. Même dans le cas où l'on démontrerait que l'inflorescence de *Primula officinalis* se compose d'ombelles superposées, ces ombelles pouvant avoir un nombre de fleurs quelconque il n'y a pas d'augmentation périodique due à des inflorescences successives.

5. Etude des monstruosités observées.

Au point de vue de l'inflorescence, l'étude des monstruosités est assez intéressante. Ces monstruosités sont assez rares, puisque sur 2000 exemplaires, une vingtaine seulement ont présenté quelque chose d'intéressant, généralement des concrescences de deux ou plusieurs rayons. Ces concrescences provoquent la formation d'une seconde ombelle dont les fleurs sont alors sessiles, leurs pédoncules soudés formant l'axe de cette fausse ombelle. Les bractées de ces fleurs soudées restent à leur place primitive ou émigrent à la base du calice, formant ainsi une sorte d'involucelle (voir pl. III, n° 10). Plus rarement, la concrescence n'est pas si parfaite, on bien encore les rayons soudés sont inégaux, de sorte que les fleurs concrescentes forment une sorte de grappe à l'intérieur de l'ombelle (voir pl. III, n° 8). D'une manière générale, ces monstruosités ne permettent pas de dire si l'inflorescence du *Primula officinalis* dérive d'une

grappe ou d'un sympode, il faut avoir recours à l'anatomie.

D'autres concrescences purement intéressantes se sont produites entre le calice et la corolle de la même fleur ou de plusieurs fleurs, l'extrémité des sépales devenant pétaloïde (voir pl. III, n° 4). Un des exemplaires uniflores n'avait pas de bractée, mais six sépales par transformation de la bractée en sépale (voir pl. III, n° 1).

Un grand nombre de fleurs ont présenté, sous l'influence d'un parasite mycologique, une courbure prononcée de la corolle provoquant la formation d'un calice plus ou moins bilabié (voir pl. III, n° 3). Ce phénomène s'observe aussi fréquemment chez des fleurs parfaitement saines (voir pl. III, n° 5). Ce phénomène est d'autant plus frappant si l'on considère la parenté des Primulacées avec les Scrophulariacées.

Enfin, à titre de curiosité nous avons relevé un cas de dolichostylie extraordinaire (voir pl. III, n° 9).



PASCAL ET SES DÉTRACTEURS

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

Blaise Pascal n'a pas eu que des admirateurs. Ses détracteurs, dont les plus célèbres furent Descartes et Voltaire, ont été et sont encore nombreux. Aucune gloire peut-être n'a été plus contestée que la sienne. En 1640 déjà, une année à peine après la composition de son *Traité des sections coniques*, l'illustre auteur du *Discours sur la Méthode* et de la *Géométrie* dénie à cet adolescent de seize ans la paternité des sublimes découvertes contenues dans cet ouvrage, et en attribue tout le mérite au géomètre lyonnais Desargues. Dans son *Eloge* de Pascal, éloge qui ressemble fort à un pamphlet, placé en tête de son édition du livre des *Pensées* (1776), Condorcet accuse celui qu'il avait l'intention de louer d'avoir imité, et cela d'une façon assez médiocre, dans ses recherches sur le Calcul des probabilités, Huygens, le savant mathématicien hollandais. Plus tard, quelques critiques peu scrupuleux du XIX^{me} siècle allèrent jusqu'à prétendre que Pascal avait emprunté, pour ne pas dire plus, son fameux *Triangle arithmétique* à l'*Arithmetica integra* de Stifel. Enfin, tout récemment encore, dans trois articles publiés au printemps de 1906 par la *Revue de Paris*, M. Félix Mathieu cherche à prouver que non seulement l'idée de contrôler l'hypothèse de Torricelli par une expérience au sommet et au pied d'une montagne n'était pas due à Pascal, mais encore que celui-ci,

pour la faire passer pour sienne, avait usé de moyens peu délicats, constituant toute une série de mensonges, de supercheries et même de faux !

Si l'on examine sans parti pris et avec l'unique souci de la vérité les allégations des contempteurs de Pascal, on reconnaît bien vite que, si quelques-unes sont en partie fondées, le plus grand nombre sont fausses ou manifestement exagérées. A notre avis, un seul fait reste certain : c'est qu'au point de vue scientifique cet homme au génie si précoce eût produit bien davantage si une religiosité excessive, disons le mot, maladive, n'était pas venue contrecarrer à tout moment les talents extraordinaires dont la nature l'avait si largement doté.

Dans sa *Vie de Blaise Pascal* (Amsterdam, 1688), Gilberte Périer nous apprend qu'à l'âge de seize ans son frère composa un *Traité des sections coniques*, « qui passa pour un si grand effort d'esprit, qu'on disait que depuis Archimède on n'avait rien vu de cette force. Les habiles gens, ajoutait-elle, étaient d'avis qu'on l'imprimât dès lors, parce qu'ils disaient qu'encore que ce fût un ouvrage qui serait toujours admirable, néanmoins si on l'imprimait dans le temps que celui qui l'avait inventé n'avait encore que seize ans, cette circonstance ajouterait beaucoup à sa beauté ; mais, comme mon frère n'a jamais eu de passion pour la réputation, il ne fit pas cas de cela, et ainsi cet ouvrage n'a jamais été imprimé. » Cette dernière assertion est pour le moins hasardée, car ce dédain pour la réputation ne devait pénétrer qu'assez tard l'âme ardente de Pascal, tout d'abord, au contraire, très avide de gloire. « Il faut, dit M. Nour-

risson, en venir à 1655, c'est-à-dire à l'époque de sa seconde conversion, pour le trouver possédé du désir d'être anéanti dans l'estime et la mémoire des hommes, comme l'écrivait Jacqueline Pascal, devenue à Port-Royal sœur de Sainte-Euphémie, à M^{me} Périer au sujet des fréquentes visites qu'en 1655 lui faisait leur frère, visites à la suite desquelles il finit par se mettre entièrement entre les mains de Singlin. »

Quoique non publié, et bien que le manuscrit en ait été presque totalement perdu, l'existence de cet important ouvrage ne saurait être mise en doute. Pascal ne dit-il pas lui-même, en 1654 : « Conicorum opus completum, et conica Apollonii et alia innumera unicà feré propositione amplexens; quod quidem nondum sex-decimum ætatis annum assecutus excogitavi, et deinde in ordinem congessi? » Mais le témoignage le plus précieux à l'appui de l'existence et de la valeur de ce Traité est celui qu'en donne Leibniz, qui l'avait eu entre les mains lors de son séjour à Paris, et le considérait comme l'œuvre de *l'un des meilleurs esprits du siècle*. Dans une lettre, adressée le 30 août 1676 à Etienne Périer, le propre neveu de Pascal, l'illustre philosophe allemand entre même dans des détails circonstanciés sur le contenu de l'ouvrage, qui devait comprendre six livres différents, et en conseille à son tour vivement l'impression. Le 2^{me} et le 3^{me} de ces livres roulaient, paraît-il, sur l'*hexagramme mystique* et ses applications. On sait que cette proposition, connue aussi sous le nom de *théorème de Pascal*, est une relation entre les cinq points déterminatifs d'une conique et un sixième point quelconque de cette courbe. Cette proposition, dont Pascal avait fait la base de sa théorie des coni-

ques, est si féconde qu'elle se prêtait, comme nous l'apprend le P. Mersenne (*De mensuris, ponderibus, etc.*, 1644), à quatre cents corollaires différents. Un seul fragment nous est resté de ce grand ouvrage, sous le titre d'*Essai pour les coniques*, et en aurait même été, selon Chasles, le premier jet. Il fait partie des deux volumes consacrés, dans l'édition de Bossut, aux recherches mathématiques de Pascal.

C'est cet *Essai* qu'en 1639 le P. Mersenne envoya à Descartes, en lui mandant que ce jeune homme de seize ans « avait passé sur le ventre à tous ceux qui avaient traité ce sujet avant lui, pour aller rejoindre Apollonius, qui semblait même avoir été moins heureux que lui en plusieurs points ». Que répondit Descartes? « J'ai reçu, écrit-il l'année suivante, l'*Essai* touchant les coniques du fils de M. Pascal, et avant que d'en voir la moitié j'ai jugé qu'il avait appris de M. Des Argues. » (Lettre du 1^{er} avril 1640.) Cette froideur pour une œuvre qui avait été accueillie avec enthousiasme n'était pas pour plaire aux amis et aux admirateurs de Pascal. A l'ouïe de leurs protestations indignées, Descartes revint en partie de son appréciation première, mais sans se montrer d'ailleurs beaucoup plus favorable au jeune auteur. Suivant Baillet, toutefois cette assertion est contestée aujourd'hui, « lorsque, ensuite de quelques éclaircissements, M. Descartes vit qu'il était hors d'apparence de rien (*de tout eût mieux convenu*) attribuer à son ami Des Argues, il aima mieux croire que M. Pascal le père en était le véritable auteur que de se persuader qu'un enfant de cet âge fût capable d'un ouvrage de cette force ». (*Vie de Descartes*, 2^{me} partie, p. 40.)

Certes, Pascal devait beaucoup à Desargues, que

Poncelet a justement appelé le *Monge* de son siècle. Il en fut, en tout cas, le disciple le plus brillant. Dans son *Essai pour les coniques* (éd. Bossut, 1779, 7 pages in-8°), il le reconnaît avec la plus entière franchise. Il dit, entre autres, au sujet du théorème de l'involution de six points : « Nous démontrerons la propriété suivante, dont le premier inventeur est M. Desargues, Lyonnais, un des grands esprits de ce temps et des plus versés aux mathématiques, et entre autres aux coniques, dont les écrits sur cette matière, quoique en petit nombre, en ont donné un ample témoignage à ceux qui auront voulu en recevoir l'intelligence. Je veux bien avouer que je dois le peu que j'ai trouvé sur cette matière à ses écrits, et que j'ai tâché d'imiter, autant qu'il m'a été possible, sa méthode sur le sujet qu'il a traité sans se servir du *triangle par l'axe*¹, en traitant généralement de toutes les sections du cône. »

Descartes vit dans cet aveu tout spontané la preuve que l'*Essai* en question était entièrement dû au géomètre de Lyon, l'un des commensaux les plus assidus du père de Pascal. Il ne sut, ou ne voulut pas, démêler la part qui revenait à chacun ; et, malgré les protestations des amis du jeune savant, il demeura inébranlable dans sa conviction. Pascal lui en garda quelque rancune. Ainsi s'explique le silence presque complet que ce dernier fit sur les deux entrevues qu'il eut avec Descartes, le 23 et le 24 septembre 1647, entrevues où il fut traité du plein et du vide, et au

¹ Apollonius (III^{me} siècle avant J.-C.) formait ce triangle en coupant un cône oblique à base circulaire par un plan mené par son axe perpendiculairement au plan de cette base. Il avait pour côtés les deux arêtes d'intersection avec la surface et le diamètre correspondant du cercle de base.

cours desquelles l'illustre et perspicace philosophe tourangeau lui suggéra, paraît-il, l'idée de sa fameuse expérience du Puy de Dôme.

Aujourd'hui, tout doute à ce sujet s'est dissipé, grâce à la sagacité de Michel Chasles, le profond historien de la géométrie, qui est parvenu à opposer à l'opinion erronée et un tant soit peu malveillante de Descartes le propre témoignage de Desargues. (*Aperçu historique*, notes XIII et XIV.) Un écrit de ce dernier, datant de 1642, et reproduit par l'un de ses rivaux, l'architecte J. Curabelle, dans son *Examen des œuvres du Sr Desargues* (Paris, 1644, 81 pages in-4^o), contient un passage intéressant relatif à une proposition (qui n'est pas indiquée par Curabelle), dont Desargues déclare « qu'il remet d'en donner la clef quand la démonstration de cette grande proposition, nommée *la Pascale*, verra le jour; et, que ledit Pascal peut dire que les quatre premiers livres d'Apollonius sont, ou bien un cas, ou bien une conséquence de cette grande proposition ».

On reconnaît immédiatement dans la « grande proposition » dont parle Desargues le théorème que, dans son besoin de surnaturel, Pascal avait appelé *l'hexagramme mystique*, et qui a trait à la propriété de l'hexagone inscrit dans une conique. Le nom même de « Pascale » ne rappelle-t-il pas singulièrement celui sous lequel il est désigné dans les traités actuels? L'accusation de Descartes est ainsi réduite à néant; comme le dit Joseph Bertrand, ce beau théorème appartient sans contestation à Pascal. La vérité est définitivement faite sur ce point.

Le jugement de Condorcet, en ce qui concerne la découverte du Calcul des probabilités, est tout aussi

peu fondé et mérite le même sort. La première édition des *Pensées*, dite de Port-Royal, à laquelle collaborèrent Arnauld, Nicole et le duc de Roannez, avait été publiée en 1670, avec une préface d'Etienne Périer, neveu de Pascal. Condorcet en donna, en 1776, une nouvelle édition plus complète, annotée par Voltaire. Dans son *Eloge de Blaise Pascal*, placé en tête de l'ouvrage, il dit entre autres : « Les principes que Pascal a employés reviennent à ceux de Huygens, qui s'occupait de ce calcul à peu près dans le même temps, et il me semble que Pascal les appuie sur des fondements moins solides. » Cette accusation est d'autant plus grave qu'elle émane d'un savant très versé dans cette matière et dont la compétence est difficilement contestable. Elle n'est cependant ni juste, ni impartiale. La vérité est ceci : Pascal n'a laissé aucun écrit spécial sur le Calcul des chances ; seuls, ses lettres à Fermat (1654) et son *Traité du triangle arithmétique* (1665) contiennent les énoncés d'un certain nombre de problèmes, que lui avait proposés le jeune et brillant chevalier de Méré, et les solutions dont les conséquences ont été si grandes. Deux de ces problèmes sont demeurés célèbres : l'un consistait à trouver en combien de coups on peut espérer d'amener *sonnez* (les deux six) avec deux dés (probabilité $\frac{1}{36}$) ; l'autre (problème des *partis*), à déterminer le sort de deux joueurs après un certain nombre de coups, c'est-à-dire à fixer la proportion suivant laquelle ils doivent partager l'enjeu, supposé qu'ils consentent à se séparer sans achever la partie. L'été de l'année 1655, Huygens, déjà illustre quoique à peine âgé de vingt-six ans, se rendit à Paris, où il se lia avec Roberval, Pierre de Carcavy et d'autres

amis de Pascal. Il fut certainement mis par eux au courant de la correspondance échangée entre Fermat et Pascal au sujet du Calcul des probabilités. Revenu au pays natal l'année suivante (1656) il occupa ses loisirs à rassembler les notes qu'il avait recueillies au cours de son voyage en France, et, au mois d'avril 1657, publia sous le titre de *De ratiociniis in ludo aleæ*, un mémoire de 14 pages dans lequel il avait condensé ses propres recherches sur les jeux de hasard. Dès les premières lignes, le savant hollandais reconnaît très franchement ce qu'il devait aux mathématiciens français. Il dit entre autres : « Sciendum vero, quod jam pridem inter præstantissimus tota Gallia geometras calculus hic agitatus fuerit, ne quis indebitam mihi primæ inventionis gloriam hac in re tribuat. » Ainsi, quoi qu'en pense Condorcet, Pascal a connu le Calcul des probabilités antérieurement à Huygens ; un seul homme mérite de partager avec lui l'honneur de cette grande découverte : c'est, nous l'avons déjà nommé, son concitoyen Pierre de Fermat.

Dans certains milieux hostiles à Pascal, on s'est fait un malin plaisir de ne voir dans son *Triangle arithmétique* qu'une simple adaptation de la table des coefficients binomiaux que donne Michel Stifel dans son *Arithmetica integra* (Nuremberg, 1544). Cet ouvrage, l'un des plus importants traités d'arithmétique générale de l'époque, se compose de trois livres, dont le premier, consacré aux nombres *rationnels*, contient un passage qui peut être considéré comme le germe de la théorie des logarithmes. L'auteur y fait, en effet, correspondre une progression géométrique à une progression arithmétique, et remarque que les termes

de la seconde sont les exposants (*Exponenten*) des termes correspondants de la première. L'exemple qu'il cite à l'appui définit un système de logarithmes dont la base est 2. Malheureusement pour sa mémoire, Stifel ne songe pas un instant à tirer parti de cette curieuse corrélation pour simplifier les calculs. Cet honneur était réservé, soixante-dix ans plus tard, à Bürgi et à Neper, qui se partagent la gloire d'avoir introduit les logarithmes dans la Science.

A un autre endroit de ce premier livre de l'*Arithmetica integra*, il est question des nombres qui servent à l'extraction de leurs propres racines (de *inventionem numerorum, qui peculiariter pertinerent ad suas species extractionum*). Ces nombres sont ceux qui sont désignés actuellement sous le nom de *coefficients binomiaux*. Stifel en parle dans les termes suivants : « Je communiquerai cette invention par le tableau ci-dessous, dont chacun apercevra aisément la continuation à l'infini, une fois qu'il se sera rendu compte de la manière de le former. » Ce tableau, que nous reproduisons ci-après conformément au fac-similé qu'en donne M. Moritz Cantor dans sa magistrale *Geschichte der Mathematik*, tome II, s'étend jusqu'à la dix-septième puissance du binôme inclusivement.

Triangle de Stifel.

1								
2								
3	3							
4	6							
5	10	10						
6	15	20						
7	21	35	35					
8	28	56	70					
9	36	84	126	126				
10	45	120	210	252				
11	55	165	330	462	462			
12	66	220	495	792	924			
13	78	286	715	1287	1716	1716		
14	91	364	1001	2002	3003	3432		
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	

La loi de formation des éléments de ce tableau est manifeste. Elle résulte d'une propriété des combinaisons qu'Euler formule symboliquement comme il suit :

$$\binom{m}{n} + \binom{m}{n+1} = \binom{m+1}{n+1},$$

et dont Fermat fait la base de son élégante théorie des *nombre figurés*. On a, par exemple :

$$\begin{aligned} 6 + 15 &= 21, \\ 84 + 126 &= 210, \\ 495 + 792 &= 1287, \text{ etc.} \end{aligned}$$

Le *Traité du triangle arithmétique*, que Pascal acheva vraisemblablement en 1654, ne fut imprimé que l'année même de sa mort (1662), et mis en vente en 1665. Il est plus que probable qu'en le composant, son auteur n'avait nulle connaissance de l'*Arithmetica integra*, qu'il ne cite ni dans ses lettres, ni dans ses ouvrages. Les communications de pays à pays ne se faisaient pas aussi aisément qu'aujourd'hui, ni surtout aussi rapidement. D'ailleurs, comme le dit un juge éclairé et impartial, M. Moritz Cantor, « selbst wenn Pascal die *Arithmetica integra* gekannt hat, was wir noch sehr bezweifeln, war das arithmetische Dreieck durchaus sein geistiges Eigenthum ». A première vue, les triangles de Stifel et de Pascal offrent des dissemblances sensibles dans la disposition de leurs éléments. Lues de haut en bas, les lignes du premier augmentent de longueur, tandis que celles du second, comme le montre le modèle ci-dessous, vont en se raccourcissant. De plus, le triangle de Pascal est bordé horizontalement et verticalement d'unités, qui manquent totalement dans l'autre. Les expressions employées par les deux mathématiciens diffèrent aussi du tout au tout, ainsi que les conséquences qu'ils tirent de ces figures. Pascal, en établissant son triangle arithmétique, songeait principalement aux applications qu'il en pourrait faire à l'Analyse combinatoire et au Calcul des probabilités. Stifel n'avait pas eu des visées aussi hautes.

Triangle de Pascal.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	3	6	10	15	21	28	36	45	55		
1	4	10	20	35	56	84	120	165			
1	5	15	35	70	126	210	330				
1	6	21	56	126	252	462					
1	7	28	84	210	462						
1	8	36	120	330							
1	9	45	165								
1	10	55									
1	11										
1											

La première rangée horizontale comprend douze carreaux ou *cellules*; la deuxième, onze; la troisième, dix; et ainsi de suite, jusqu'à la dernière, qui n'en renferme qu'un seul. Il en est de même des rangées verticales. Pascal reconnaît alors immédiatement que « le nombre de chaque cellule est égal à celui de la cellule qui la précède dans son rang perpendiculaire, plus à celui de la cellule qui la précède dans son rang parallèle¹ ».

¹ *Œuvres de Pascal*, publiées par la maison Hachette, Paris, 1872; III, p. 245.

Ainsi, par exemple, le nombre 56 situé dans la quatrième cellule de la sixième rangée horizontale s'obtient par l'addition des deux nombres 35 et 21, placés dans les cellules qui précèdent celle-là dans le sens vertical et dans le sens horizontal. De même, le nombre 462 de la septième ligne horizontale est égal à la somme $252 + 210$, etc.

De cette règle, Pascal put déduire le corollaire suivant, très utile pour effectuer certaines sommations : « Le nombre de chaque cellule est égal à celui de la cellule qui la précède à main gauche, augmenté de tous ceux situés verticalement au-dessus de ce dernier. » On voit, par exemple, que le nombre 84 de la septième rangée horizontale est égal à

$$28 + 21 + 15 + 10 + 6 + 3 + 1.$$

De même :

$$462 = 252 + 126 + 56 + 21 + 6 + 1, \text{ etc.}$$

Rappelons, enfin, que Pascal a montré comment son triangle arithmétique pouvait être généralisé. L'ouvrage où il expose ses idées à ce sujet est devenu la source de toute une série de recherches, formant dans leur ensemble un des chapitres les plus importants de l'Arithmologie.

Que reste-t-il des trois chefs d'accusation que nous venons de passer au crible de la justice et de la vérité ? Rien, ou presque rien. Descartes n'avait voulu voir dans l'*Essai pour les coniques* qu'une œuvre dépourvue d'originalité, l'auteur, un adolescent de seize ans, ayant tout appris de Desargues, son maître et son initiateur ; et, cependant, ce dernier donne le nom

de « Pascale » à la « grande » proposition qui est la clef de voûte de cet Essai, proposition dont « les quatre premiers livres d'Apollonius sont, ou bien un cas, ou bien une conséquence ». Le *théorème de Pascal*, comme on l'appelle aujourd'hui, sert de base à la théorie moderne des coniques, et les allégations fallacieuses de Descartes à son sujet ont perdu toute créance. — Condorcet, dans un moment d'aberration difficilement explicable chez un homme d'une si grande probité scientifique, avait tenté d'enlever à Pascal la gloire de la découverte du *Calcul des probabilités* pour la faire rejaillir tout entière sur Huygens, le docte mathématicien hollandais ; et, pourtant, celui-ci reconnaît de la façon la plus formelle avoir été initié aux procédés du nouveau calcul, durant son séjour en France, par les questions soulevées à ce propos par Fermat et Pascal dans leur correspondance réciproque. — Enfin, selon M. Moritz Cantor, l'historien le plus érudit et le plus documenté de notre temps, le *Triangle arithmétique* est bien la propriété intellectuelle (das geistige Eigenthum) de Pascal, qui a su en tirer les conséquences les plus heureuses pour la Théorie des nombres et le Calcul des probabilités.

L'idée de vérifier l'hypothèse de Torricelli sur la pression atmosphérique par une expérience au pied et au sommet d'une montagne appartient-elle réellement à Pascal ? Sur ce point, les avis sont partagés. Baillet, Montucla, MM. Fouillée et Mathieu penchent vers la négative. Selon eux, tout l'honneur en revient à Descartes. D'autre part, Bertrand, MM. Adam, Boutroux et Lanson se rangent plutôt du côté de Pascal. Les uns et les autres sont dans le vrai. Leur diver-

gence d'opinions, moins profonde qu'elle ne semble, provient uniquement de leur manière d'apprécier. Les partisans de Descartes invoquent, à l'appui de leur thèse, les idées que celui-ci, jugeant les faits à un point de vue strictement philosophique, avait émises sur la question du plein et du vide, ainsi que sur l'ascension du mercure dans le tube barométrique, allant même jusqu'à conseiller à Pascal, si l'on en croit ce qu'il mande au P. Mersenne le 13 décembre 1647, de faire une expérience pour voir « si le vif-argent monte aussi haut lorsqu'on est au-dessus d'une montagne que lorsqu'on est tout au bas ». Il raisonnait ainsi en savant de cabinet, qui pense juste, mais n'agit pas. Les adeptes de Pascal, au contraire, voient en lui autre chose qu'un théoricien ; à leurs yeux, il incarne la science active et investigatrice que rien n'arrête ni ne rebute dans sa marche en avant à la recherche de la vérité. Descartes insinue, Pascal exécute. Toute la différence entre ces deux esprits d'élite est là.

Si l'on remonte à l'origine des choses, on constate que la question qui nous occupe a passé par les phases suivantes. Jusque vers le milieu du XVII^{me} siècle, on attribuait l'ascension des liquides dans les tubes des fontaines et des pompes à l'*horreur de la nature pour le vide*. Galilée partagea longtemps cette erreur ; mais, ayant reconnu que l'air était pesant, sa croyance à l'influence du vide dans la nature fut ébranlée, et, au terme de sa vie, il suggéra à son disciple favori Torricelli l'idée de ses fameuses expériences sur la pression atmosphérique (1643). Deux ans après la mort de son illustre maître, le 11 juin 1644, celui-ci expliquait le phénomène de l'ascension du mercure

dans le tube de verre par une force extérieure. « Sur la surface du liquide qui est dans le bassin (cuvette), ainsi s'exprimait-il, pèse une colonne d'air qui a cinquante milles de hauteur. » Selon lui, la cause de l'ascension du mercure était donc bien la pression atmosphérique. La nouvelle de ces expériences parvint par l'intermédiaire du P. Mersenne aux oreilles de Descartes et de Pascal, qui étaient justement en train de discuter sur le plein et le vide dans la nature. Pascal les renouvela en 1646, sans arriver à des résultats bien concluants. Sur ces entrefaites, Descartes, de passage à Paris, alla le voir à deux reprises, le 23 et le 24 septembre de l'année suivante. La conversation roula naturellement sur le sujet qui intriguait si fort les esprits. Dans le récit qu'elle fait de ces entretiens, Jacqueline Pascal se montre très chiche de détails. Toutefois, le peu qu'elle en dit nous révèle en Descartes un partisan convaincu de la colonne d'air, « mais, ajoute-t-elle aussitôt, pour des raisons que mon frère n'approuve pas ». D'autre part, nous savons par Descartes lui-même qu'au cours de la discussion, celui-ci conseilla à son contradicteur l'expérience, décisive à ses yeux, à tenter au sommet et au pied d'une montagne. Pascal et sa sœur observent sur ce point important le silence le plus absolu. Faut-il voir dans ce mutisme intentionnel un effet de la rancune que ce savant gardait à celui qui avait eu le tort de méconnaître ses essais juvéniles sur les coniques ? Peut-être. — Quoi qu'il en soit, Pascal ne mit aucune hâte à suivre le conseil que, dans plusieurs de ses lettres à Mersenne, Descartes affirme lui avoir donné lors de sa visite. Plus d'une demi-année durant, il hésite à se prononcer sur la question en litige : il

lui en coûte, semble-t-il, de se départir de ses anciennes idées sur le rôle du vide dans la nature. Il ne faudra rien moins que la mémorable expérience «du vide dans le vide» du physicien Auzout (juin 1648) pour leur donner le coup de grâce et le décider à écrire à son beau-frère Périer la lettre au reçu de laquelle celui-ci gravit le Puy de Dôme, une des plus hautes montagnes d'Auvergne (1465 m.), le 19 septembre de la même année. L'expérience fut concluante, ce qui n'empêcha pas Pascal de la répéter lui-même au bas et au haut de la tour Saint-Jacques de la Boucherie, puis dans une maison particulière de quatre-vingt-dix marches. Il fit alors table rase des anciennes hypothèses par lesquelles on expliquait l'ascension des liquides. «Car, dit-il, peut-on soutenir que la nature abhorre le vide au pied de la montagne plus que sur son sommet?» Non content de ce résultat, il en tira des conséquences qui furent le point de départ des observations hypsométriques futures. On sait comment, vers la fin du siècle suivant (1772), le physicien genevois Deluc, faisant intervenir l'influence de la température, établit la célèbre formule qui porte son nom¹, formule à laquelle, quelque trente ans plus tard, Laplace apporta une légère retouche. (*Mécanique céleste*, t. IV, p. 292-293.)

Résumons-nous. Au point de vue chronologique et scientifique, les choses ont dû se passer ainsi: En 1644, Torricelli attribue à la pression atmosphérique l'ascension du mercure dans le tube barométrique. Trois ans après, au mois de septembre 1647, Descartes et Pascal ont une double entrevue au cours de

¹ L. ISELY. *Histoire des sciences mathématiques dans la Suisse française*, p. 118.

laquelle le premier de ces savants soulève incidemment l'idée de contrôler l'hypothèse de Torricelli par une expérience au sommet et au pied d'une montagne; car on aurait mauvaise grâce de révoquer en doute le témoignage qu'en donne Descartes avec tant d'insistance. Pascal, au contraire, paraît tout d'abord hésitant, balancé qu'il est entre les deux opinions qui se partageaient les esprits. Néanmoins, son indécision tombe à la suite des recherches d'Auzout sur « le vide dans le vide », entre le 1^{er} et le 12 juin 1648; il exhorte alors son beau-frère Périer à tenter l'expérience du Puy de Dôme, que celui-ci entreprit le 19 septembre de la même année. Enfin, il tire de cette expérience toutes les conséquences qu'elle comportait, et les expose tout au long dans son *Récit de la grande expérience de l'Equilibre des Liqueurs*, qui parut en novembre ou en décembre suivant. Aucun doute ne subsiste plus à cet égard: Descartes a frayé la voie, mais à Pascal revient tout le mérite de la mise à exécution.

Ce n'est pas ici le lieu d'examiner le bien ou le mal-fondé de l'accusation, d'ordre moral, formulée par M. F. Mathieu, dans la *Revue de Paris*, à l'endroit de la date et du contenu de la lettre adressée par Pascal à son beau-frère pour l'inciter à gravir le Puy de Dôme, et qu'il prétend avoir écrite le 15 novembre 1647. Tous ceux qui voudraient se tenir au courant de la polémique que cette grave accusation a soulevée, liront avec le plus vif intérêt les articles publiés par M. A. Reymond, dans la *Gazette de Lausanne*, et par M. Abel Lefranc, professeur au Collège de France, dans la *Revue politique et littéraire*, plus généralement connue sous le titre de *Revue bleue*.

MÉLANGES GÉOLOGIQUES

sur le Jura Neuchâtelois et les régions limitrophes

PAR LE D^r H. SCHARDT, PROFESSEUR

Septième fascicule

(AVEC QUATORZE CLICHÉS ET UNE PLANCHE)

CONTENANT :

- XXX. Sur le résultat de sondages dans le Néocomien au Vauseyon et le profil géologique d'une nouvelle percée pour le détournement du Seyon.
 - XXXI. Crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés et fossiles remaniés, dans la pierre jaune de Hauterive.
 - XXXII. Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune entre Neuchâtel et Saint-Blaise.
 - XXXIII. Notes sur la géologie du cirque de Saint-Sulpice.
 - XXXIV. Sur la géologie du Mont Vully.
 - XXXV. Sur un gisement de terrain tuffeux à Saint-Blaise.
-

XXX

Sur le résultat de sondages dans le Néocomien
au Vauseyon et le profil géologique
d'une nouvelle percée pour le détournement du Seyon.

Communiqué dans la séance du 5 janvier 1906.

Le projet à l'étude depuis plusieurs années visant une meilleure utilisation des terrains du vallon du Vauseyon, par le comblement de cette dépression

jusqu'au niveau des voies ferrées du Jura neuchâtelois et de la ligne Neuchâtel-Lausanne, a fait envisager l'éventualité d'un nouveau détournement en souterrain du Seyon par la percée d'un grand aqueduc, long de 500 m., entre le coude du Seyon au sortir de la cluse de Valangin et le lac de Neuchâtel, au lieu dit « Port-Roulant ».

Une première percée du Seyon fut pratiquée, comme on sait en 1844, entre les Prises du Vau-seyon, en amont du lieu dit l'Ecluse et l'Evole au bord du lac de Neuchâtel. Cette galerie, longue de 250 m., traverse exclusivement les marnes hauteriviennes et la pierre jaune, en supprimant l'ancien lit à ciel ouvert qui traversait sur plus de 1100 m. divers quartiers de la ville de Neuchâtel.

La nouvelle percée supprimerait une longueur de près de 900 m. du lit naturel de la rivière, à moins que l'on ne se décidât à voûter entièrement cette longueur du chenal naturel, en conservant la trouée actuelle. Le nouveau projet prévoyant toutefois l'utilisation de celle-ci pour l'établissement d'une route mettant en communication la combe de l'Ecluse et le quartier de l'Evole, le percement d'un nouveau canal souterrain semble s'imposer réellement.

C'est en vue de se rendre compte des conditions géologiques de cet ouvrage souterrain que je fus chargé, par la Direction des travaux publics de la ville de Neuchâtel, de l'établissement d'un profil géologique le long du tracé prévu. (Voir la planche, fig. 1.) Les terrains de l'intérieur de la colline n'étant pas partout à découvert le long du profil superficiel du sol, et vu la grande échelle du profil original (1:500), il fallut faire une série de sondages à travers la cou-

verture de terrains superficiels morainiques et autres ; de même la nécessité de connaître exactement le contact entre le Valangien supérieur et la marne hauterivienne a motivé le fonçage d'un puits jusqu'au niveau de ce contact.

Pour construire les parties intermédiaires du profil, j'avais à ma disposition des coupes stratigraphiques détaillées relevées le long de la route de l'Ecluse à Saint-Nicolas, pour ce qui concerne le groupe des calcaires marneux intermédiaire entre la marne hauterivienne et la pierre jaune. La gorge de la Serrière permet un relevé presque complet de la série des couches de la pierre jaune et de l'Urgonien ; le contact de la pierre jaune avec la marne hauterivienne seul est incertain ; mais il est possible de combler cette lacune d'après les données de deux des sondages. L'entrée de la cluse du Seyon permet le relevé d'une coupe presque complète du Valangien inférieur jusqu'au Purbeckien ; le contact avec le Valangien supérieur est cependant invisible, de même que la totalité de l'épaisseur de ce sous-étage. Il est possible toutefois de suppléer à cette lacune par les renseignements que fournissent plusieurs affleurements de Valangien supérieur le long du vallon du Vauseyon, notamment près de la Prise Hirschy et en amont de la percée actuelle du Seyon. Bien que ces divers tronçons du profil du Néocomien n'aient pas été relevés sur la même ligne transversale, ils peuvent nous donner des renseignements préliminaires suffisants. Le but de cette étude préliminaire est donc de fournir des renseignements aussi approximatifs que possible sur la nature et les épaisseurs des terrains que la galerie de dérivation aura à traverser. Les distances qui séparent

les lieux d'observation de l'axe du profil, soit au S.E., soit au N.W. de celui-ci, ne sont pas assez considérables pour qu'il y ait lieu de supposer des changements bien appréciables dans les épaisseurs et la composition lithologique des couches interpolées de la sorte dans le profil. Ce dernier doit donc se rapprocher sensiblement de la réalité.

Sans nous arrêter spécialement à chacun des profils locaux partiels qui ont servi à la construction du grand profil d'ensemble, nous donnons dans ce qui suit la succession des couches du Néocomien entre le lac de Neuchâtel et l'entrée de la Gorge du Seyon dans le haut du vallon du Vauseyon, où doit se trouver l'entrée supérieure de la nouvelle dérivation de la rivière. Les travaux en tranchée ou en galerie ne devant pas atteindre le terrain purbeckien, nous laissons les terrains jurassiques entièrement en dehors de nos considérations. Ceux-ci constituent l'anticlinal de Chaumont, que coupe la Gorge du Seyon entre Valangin et le Vauseyon. Les deux flancs de cette gorge permettent d'observer de nombreux détails d'une façon extrêmement nette, en suivant, soit la route cantonale qui la traverse, soit le lit même de la rivière, lorsque celle-ci est presque à sec, ce qui se produit pendant bien des semaines à la fin de l'été ou pendant l'hiver. La route de Pierre-à-Bot à Valangin et à Fenin sur la rive gauche, ainsi que le chemin du Gibet sur la rive droite, fournissent également des données intéressantes sur la partie supérieure de ce profil.

Les six sondages, faits au moyen de puits sur l'axe du tracé de la galerie de dérivation, ont eu surtout pour but de déterminer l'épaisseur des terrains super-

ficiels. Le puits n° II qui fut poussé à 12^m,50 de profondeur a traversé toute la base de la marne hauterivienne et atteint le sommet du Valangien supérieur, en donnant des détails très précis sur la position de la marne jaune à *Astieria*, qui se trouve sur la limite des deux étages.

Voici donc la succession des couches observées le long et à proximité du tracé du tunnel de dérivation :

1. URGONIEN INFÉRIEUR.

Calcaire oolitique et spatique jaunâtre alternant avec des zones marneuses; visible au sommet de la falaise au bord du lac sur environ 4 m. d'épaisseur seulement. La percée de la galerie n'atteindrait pas ce terrain. C'est le faciès de la Russille, bien caractérisé, tel qu'il existe au Mail au N.E. de Neuchâtel et dans les environs de Serrières et d'Auvernier, avec sa faune habituelle, composée de Brachiopodes (*Rhynchonella lata*, Sow.), d'Echinides (*Goniopygus peltatus*, *Cidaris Lardyi*), etc.

2. HAUTERIVIEN SUPÉRIEUR.

a. Groupe du Château ou pierre jaune.

	Mètres
Calcaire oolitique jaune clair, à grain fin, en bancs épais, devenant vers le bas plus grossier et plus ou moins spatique, environ .	15,00
Marne jaune argileuse très délitale, sans fossiles	1,00
Calcaire jaune en bancs réguliers peu épais, à structure spatique (brèche échinodermique) contenant presque toujours des grains de glau-citeon noirâtre ou vert foncé, environ . . .	23,00

b. Groupe de l'Ecluse ou calcaire marneux.

Ce groupe du Hauterivien a été distingué sous ce nom par Marcou (Roches de l'Ecluse); il atteint son maximum de développement au Mail près Neuchâtel, où MM. Baumberger et Moulin (*Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXVI, p. 203) lui attribuent une épaisseur de 12 m. Sur la route conduisant de l'Ecluse au quartier de Saint-Nicolas, localité classique de cette formation, j'en ai mesuré une épaisseur moyenne totale de 11 à 11^m,50. Plusieurs couches sont assez fossilifères et contiennent *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula acuta*, *Pholadomya elongata*, *Panopæa neocomiensis* et *Carteroni*, *Cardium peregrinum*, *Thetis Renevieri*, etc. Cette faune, ainsi que la présence de couches marneuses, a motivé de la part de plusieurs auteurs l'adjonction de ces bancs au sous-étage inférieur. Cependant il est plus logique de comprendre le groupe des Roches de l'Ecluse dans le Hauterivien supérieur, parce que, soit dans la direction du N. E., soit dans celle du S. W., cette zone calcaréo-marneuse passe manifestement au calcaire jaune. C'est ainsi que du côté de Saint-Blaise on ne trouve plus entre la pierre jaune et les marnes hauteriviennes qu'une zone de calcaire en bancs minces plus ou moins marneux ayant 8 m. d'épaisseur. A Cressier le calcaire jaune succède presque directement à la marne; il en est de même aux environs de Concise, Bonvillars, Chamblon, etc., où cette zone de calcaires marneux n'est indiquée que par quelques faibles lits marneux intercalés à la base de la pierre jaune. Quant à l'argument tiré de la faune, il ne faut pas l'exagérer; chaque couche marneuse intercalée dans la pierre jaune peut ren-

fermer des fossiles qui se retrouvent dans la marne de Hauterive. La subdivision de l'étage hauterivien en deux sous-étages n'est basée que sur la *différence de faciès*; je ne connais aucune différence paléontologique marquée entre ces deux faciès. De ce chef la limite entre les deux sous-étages est fort mobile et doit se déplacer avec les limites des faciès. Le faciès calcaire peut envahir tout l'étage, comme cela peut aussi être le cas du faciès marneux.

Voici la succession des couches dans ce groupe du Hauterivien, telle qu'on peut l'observer à l'Ecluse :

	Mètres
Calcaire plus ou moins marneux jaune, avec la plupart des fossiles indiqués plus haut . . .	3,20
Trois lits de calcaire grenu spatique à glauconite, avec délits marneux.	0,80
Calcaire spatique en deux ou trois bancs, subdivisé chacun en 5 ou 6 lits	2,00
Calcaire grenu spatique, interrompu par plusieurs délits marneux	2,20
Alternances marno-calcaires en lits peu épais et irréguliers	3,00
Total . . .	11,20

3. HAUTERIVIEN INFÉRIEUR.

a. Marnes de Hauterive.

	Mètres
1. Marne jaunâtre ou grise avec concrétions calcaires	2,00
2. Marne grise grenue, suivie de marne grise et jaunâtre plus homogène, puis d'une nouvelle couche de marne grise grenue. . .	12,00
A reporter . . .	14,00

	Mètres
Report . .	14,00
3. Marne compacte homogène gris foncé . .	10,00
4. Banc calcaire dur concrétionné, gris verdâtre, avec nombreuses Rhynchonelles, etc. . .	0,25
5. Lame de marne grise	0,05
Total . .	24,30

Les matériaux extraits des sondages II, III et IV qui ont traversé tout ou partie de ces couches, ont fourni un certain nombre de fossiles très bien conservés, surtout dans la marne compacte homogène que le sondage II a traversée de part en part. Dans cette couche ont été trouvés de beaux échantillons des espèces suivantes: *Hoplites Leopoldi*, d'Orb., *Ancycloceras Duvallii*, Leveil., *Pleurotomaria Bourgueti*, Pict., *Cyprina Deshayesi*, de Lor., *Cyprina bernensis*, Desh. *Sphæra corrugata*, Sow., *Lima Carteroni*, d'Orb., *Toxaster complanatus*, Ag., etc.

La présence dans les marnes hauteriviennes de l'*Ancycloceras Duvallii* est particulièrement intéressante. C'est la première fois que cette espèce a été rencontrée dans le Jura suisse. M. de Loriol cite un fragment mal conservé trouvé au Salève, lequel pourrait être rapporté à cette espèce. L'échantillon du Vauseyon est presque complet, mais à l'état de moule et adhérent à la roche. Il ne se distingue pas, ni par sa forme, ni par ses ornements, des échantillons figurés du Néocomien des Voirons et du Midi de la France. La comparaison avec un bon échantillon provenant de Castellane, ne laisse aucun doute quant à la détermination de cette espèce.

Le sondage II ayant atteint le sommet du Valangien supérieur et le sondage IV ayant rencontré sous la

moraine la marne à concrétions qui forme le dessus des marnes hauteriviennes, il est possible, d'après ces données, de fixer exactement l'épaisseur de ce complexe. Le chiffre de 24 m. doit être sensiblement conforme à la réalité.

b. Marne à *Astieria*.

Le résultat le plus important du sondage II (voir fig. 1) est la rencontre de la marne jaune signalée déjà par Desor et Gressly en 1859, sous le nom de Marne à *Ammonites Astierianus*. Les Ammonites de ce groupe, après avoir été classées dans le genre *Olcostephanus*, ont été séparées comme genre spécial sous le nom d'*Astieria*. Il convient donc d'appeler cette couche « Marne à *Astieria* ». Elle mérite d'ailleurs pleinement cette désignation par l'abondance d'une espèce de ce genre nommée par Pictet *Ammonites Astierianus*, d'Orb., type D et indiquée comme appartenant spécialement à la base des marnes hauteriviennes. Elle se rapproche beaucoup d'une Ammonite décrite par Neumayr et Uhlig sous le nom de *Olcostephanus multiplicatus*, (non *Olc. multiplicatus*, Röem.). Elle ressemble d'autre part d'une manière tout à fait frappante à une espèce provenant de l'Afrique méridionale et qui fut décrite par Sharpe sous le nom d'*Ammonites Atherstoni* (*Transl. of the geol. Soc. of London*, 2^{me} S. t. VII 1845-1856), si bien que M. Baumberger désigne notre espèce de la marne jaune sans autre sous le nom de *Astieria Atherstoni*, en l'identifiant avec la forme sud-africaine. L'espèce de la marne jaune à *Astieria* a ordinairement des côtes moins nombreuses, ce qui est également le cas de l'*Ast. multiplicata*, Neum. et Uhl. Ces deux formes me paraissent en tout cas identiques

et si la congruence avec l'*Astieria Atherstoni* doit être écartée, il conviendrait de donner à notre forme un nom nouveau, p. ex. *Astieria villersensis*, puisque c'est dans le gisement de Villers-le-Lac que Jaccard a découvert le plus grand nombre d'échantillons typiques. L'abondance de ce fossile est en tout cas un

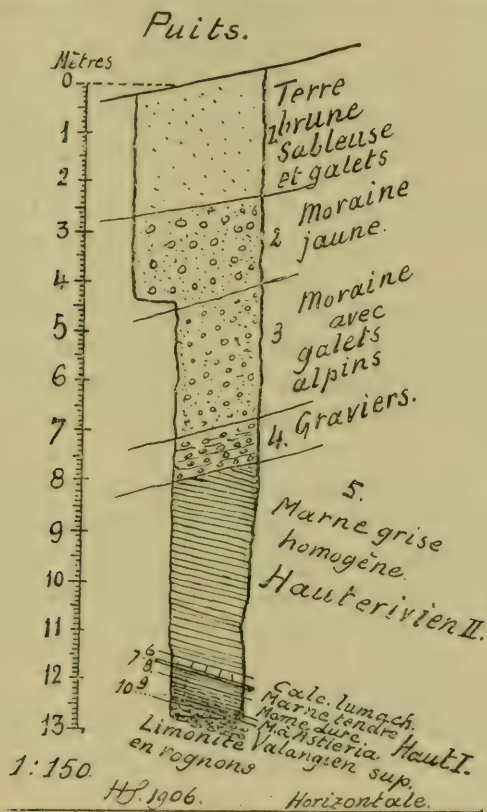


Fig. 1. Coupe du puits de sondage au Vauseyon.

Ce puits a mis à découvert le contact de la marne hauterivienne et du Valangien supérieur. Les couches 8 à 10 (1 à 3 dans le texte) forment le niveau des marnes jaunes à *Astieria*. Mais ce fossile ne se trouve cantonné que dans la couche 10.

fait des plus curieux. Le complexe marneux qui sépare les marnes grises hauteriviennes du Valangien supérieur ne mesure pas même un mètre d'épaisseur et c'est dans une mince zone de marne immédiatement superposée au calcaire limoniteux du Valangien supérieur que se trouve cantonnée cette profusion d'Ammonites. La surabondance de cette espèce spécialement ressort du fait que le puits II, n'ayant à sa partie la plus profonde qu'un peu plus de 2 m² de surface, n'a pas fourni moins de 7 exemplaires complets d'*Astieria* et plusieurs autres Ammonites, dont il va être question. Cette couche fut déjà mise à découvert lors de la percée du Seyon en 1844, juste en amont de l'entrée de la galerie. Une érosion sur la berge droite du Seyon, à la suite d'une forte crue l'a remise à découvert il y a quelques années. Elle est, comme dans le haut du vallon, en superposition directe sur le Valangien supérieur limoniteux. Disons encore que sur le versant N.W. de l'anticlinal de Chaumont, près de Valangin, MM. Baumberger et Moulin ont retrouvé cette même marne dans une situation absolument identique. Outre le gisement déjà mentionné de Villers-le-Lac, il faut encore citer celui de la Combe-aux-Epines (synclinal du Val-de-Travers - Rochefort - Val-de-Ruz) où déjà Gressly a trouvé la marne à *Astieria*, lors de la construction du chemin de fer Franco-Suisse.

Voici comment se présente la superposition des couches dans le complexe des marnes jaunes à *Astieria*:

	Mètre
1. Marne jaune tendre	0,30
2. Marno-calcaire jaune dur.	0,40
3. Marne jaune tendre	0,15
Total . . .	0,85

C'est dans cette dernière marne que se trouvent cantonnées exclusivement les Ammonites, associées à *Exogyra Couloni*, de grandes dimensions, *Alectryonia rectangularis*, *Lima Carteroni*, *Galeolaria neocomiensis* et de divers fossiles hauteriviens. Ceux-ci se retrouvent cependant aussi dans les marnes et marno-calcaires superposés à la couche 3, mais plus sporadiques. Près de la Prise Hirschy, où ces marnes sont assez bien à découvert, il n'y a pas de fossiles.

Voici les espèces d'Ammonites qui ont été trouvées dans les déblais extraits du puits II, ou en place au fond de celui-ci :

Astieria multiplicata, Neum. et Uhl. (*Ast. Atherstoni*, Sharpe); 7 exemplaires.

Hoplites bissalensis, Karakasch; 1 exemplaire.

Hoplites enf. *Schardti*, Baumb. Grand échantillon assez voisin de l'espèce nouvellement créée par M. Baumberger. (*Mém. Soc. pal. Suisse*, t. XXXIII, 1906.)

Il est surtout remarquable de constater que la faune de Pélecypodes, de Gastéropodes, de Brachiopodes et d'Echinides est exclusivement hauterivienne. Les Ammonites de même ne correspondent à aucun type pouvant justifier une autre classification que l'attribution de cette couche à l'étage Hauterivien. On n'en connaît jusqu'ici aucune espèce franchement valangienne; le genre prédominant *Astieria* est d'ailleurs un genre hauterivien par excellence. Il est de ce chef inadmissible de déplacer la limite admise jusqu'ici entre le Hauterivien et le Valangien, en la faisant passer *au-dessus* de la marne à *Astieria*. Le mode de contact entre le calcaire limoniteux du

Valangien supérieur et la marne à *Astieria* constitue d'ailleurs un argument très sérieux en faveur de l'attribution de cette dernière à l'étage Hauterivien. Le calcaire limoniteux est comme corrodé au contact avec la marne; il est décomposé en rognons informes que la marne superposée enveloppe en partie. Il y a donc eu manifestement au moment de l'établissement du faciès marneux une sorte de remaniement du sédiment limoniteux précédemment formé. Le changement de faciès marche donc de pair avec le changement de faune. Sauf quelques espèces ubiquistes dans le Néocomien, presque aucune des formes si communes dans le Valangien supérieur ne passe dans la marne à *Astieria*. Ce sont au contraire des espèces hauteriviennes qui font leur apparition dès l'établissement de cette nouvelle sédimentation qui met fin à la précipitation limoniteuse. La marne à *Astieria* est donc bien la première assise du Hauterivien!

4. VALANGIEN SUPÉRIEUR.

Cette formation est presque entièrement visible à la Prise Hirschy. La base et le sommet de ce sous-étage sont seulement plus ou moins oblitérés par les matériaux éboulés; cet endroit est à proximité du tracé du tunnel projeté, en sorte que les données fournies par ce gisement, ainsi que celles tirées de plusieurs affleurements voisins, sont parfaitement applicables à notre coupe. Le puits II a d'ailleurs atteint la couche de rognons limoniteux du sommet du Valangien supérieur.

Voici quelles sont les couches dont se compose ce sous-étage :

1. Rognons limoniteux lités dans de la marne jaune avec nombreux fossiles valangiens : Brachiopodes, Gastéropodes, Echinides, etc. . . .	Mètres 0,40
2. Banc formé de gros rognons de calcaire limoniteux à gros grain, lités dans du sable limoniteux : peu de fossiles (<i>Pygurus rostratus</i>) .	1,00
3. Calcaire limoniteux irrégulièrement lité à grain fin, passant plus bas à des couches de calcaire limoniteux plus régulières, alternativement dures et tendres. Ces dernières se décomposent facilement en un sable limoniteux	3,00
4. Calcaire roux plus ou moins spatique ou oolitique en bancs minces, environ	9,00
5. Marno-calcaire jaune ou gris.	0,20
Total . . .	13,60

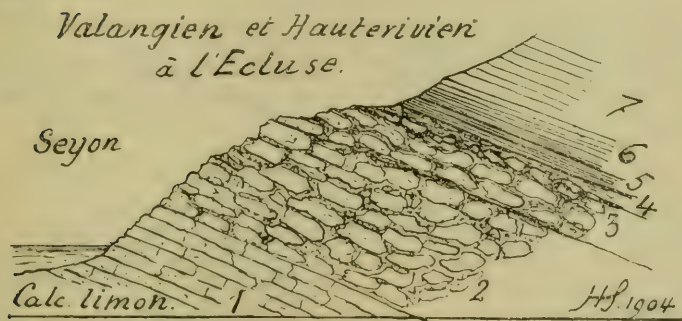


Fig. 2. Coupe du sommet du Valangien supérieur et de la base du Hauterivien inférieur à l'Ecluse, sur Neuchâtel.

LÉGENDE :

1. Calcaire limoniteux à grain fin, en bancs irréguliers, visible sur 0°50. 2. Couche formée de gros rognons de calcaire limoniteux grossier lités dans du sable limoniteux. 3. Rognons de calcaire limoniteux lités dans de la marne jaune avec nombreux fossiles du Valangien. 4. Mélange de marne grise et jaune avec quelques rognons de limonite et fossiles valangiens à la base (couche 1 du texte — couches 3 et 4 de cette figure). 5. Marne homogène jaune avec *Astieria multiplicata* et fossiles hauteriviens. 6. Marne grise homogène.

De même que sur le versant N.W. de l'anticlinal, où M. Moulin a recueilli, près de Valangin, une faune si remarquablement riche dans la couche de limonite en rognons, c'est également dans ce niveau (couche 1) que se rencontrent de très nombreux fossiles. Le puits de sondage n'ayant fait qu'effleurer cette couche, il n'a pas été possible de faire d'autre constatation que celle de l'identité des deux formations. Mais le gisement de la Prise Fornachon, près de l'entrée amont du tunnel du Seyon, ayant été mis à découvert à deux reprises par des crues du Seyon, il a été possible à M. Aug. Dubois et à moi de recueillir là une assez nombreuse collection de bons fossiles. En voici la liste :

Fossiles du Valangien supérieur de l'Ecluse.

GASTÉROPODES.

<i>Columbellina brevis</i> , Pict. et Camp.	<i>Pseudomelania Jaccardi</i> , Pict. et Camp.
<i>Aporrhais Jaccardi</i> , Pict. et Camp.	<i>Scalaria</i> spec.
<i>Tylostoma Laharpei</i> , Pict. et Camp.	<i>Pleurotomaria Saleviana</i> , de Lor.
» <i>naticoïde</i> , Pict. et Camp.	<i>Turbo villersensis</i> , Pict. et Camp.
<i>Natica valdensis</i> , Pict. et Camp.	<i>Actæon marullensis</i> , d'Orb.

PÉLÉCYPODES.

<i>Panopæa neocomiensis</i> , d'Orb.	<i>Mytilus salevensis</i> , Des.
<i>Pholadomya elongata</i> , Münt.	<i>Venus obesa</i> , Pict. et Camp.
<i>Sphæra corrugata</i> , Sow.	<i>Pecten Cottaldi</i> , d'Orb.
<i>Cardium Cottaldi</i> , d'Orb.	<i>Lima dubisiensis</i> , Pict. et Camp.
<i>Arca Gabrielis</i> , d'Orb.	<i>Vola atava</i> , d'Orb.
<i>Astarte Germaini</i> , Pict. et Camp.	» <i>valangiensis</i> , Pict. et Camp.
<i>Trigonia cincta</i> , Ag.	<i>Perna Germaini</i> , Pict. et Camp.
<i>Mytilus Sanctæ Crucis</i> , Pict. et Camp.	<i>Spondylus bellulus</i> , de Lor.

BRACHYPODES.

<i>Terebratula valdensis</i> , de Lor.	<i>Terebratula Carteroni</i> , Sow.
» <i>Campichei</i> , Pict. et Camp.	» » variété lisse.
» <i>latifrons</i> , Pict.	» <i>russilensis</i> , de Lor.
» <i>prelonga</i> , Sow.	

<i>Waldheimia Moreana</i> , d'Orb.	<i>Eudesia Cruciana</i> , Piet et Camp.
<i>Waldheimia Collinaria</i> , d'Orb.	<i>Terebratella neocomiensis</i> , d'Orb.
<i>Waldheimia aubersonensis</i> , Piet.	<i>Terebrirostra (Lyra) neocomiensis</i> , d'Orb.
» <i>villersensis</i> , de Lor.	
» <i>globus</i> , Piet.	<i>Rhynchonella valangiensis</i> , de Lor.

ECHINIDES.

<i>Pygurus rostratus</i> , Ag.	<i>Cidaris</i> cf. <i>muricata</i> , Röm.
--------------------------------	---

Nombreux Spongiaires, Bryozoaires et quelques Polypiers.

5. VALANGIEN INFÉRIEUR.

Ce sous-étage, qui contraste si fortement par sa nature lithologique avec le Valangien supérieur, offre une coupe presque complète à l'entrée inférieure de la gorge du Seyon au-dessous du Chanet; les parties du profil qui ne sont pas visibles à cet endroit peuvent être observées sur la rive opposée, où la carrière, dite de Casse-bras, exploitée par la commune de Neuchâtel, permet de faire des observations complémentaires. Voici la série de couches observables à l'entrée de la cluse du Seyon, le long de la route de Valangin :

	Épaisseurs Mètres
1. Calcaire jaunâtre grenu	0,50
2. Calcaire jaune et rosé, à texture grenue	0,95
Faible délit marneux.	
3. Massif calcaire homogène gris-jaune à cassure esquilleuse	0,65
Délit marno-calcaire.	
4. Massif calcaire jaunâtre finement grenu et spatique	0,75
Délit marno-calcaire.	
5. Calcaire compacte homogène	0,23
6. Calcaire jaune-roux plus ou moins oolitique, en deux bancs	1,87

7. Calcaire blanc homogène (marbre bâtard) .	1,20
8. Délit noduleux	0,05
9. Calcaire gris-blanc, passant au blanc vers la base.	0,80
10. Massif calcaire gris-blanc, taché de jaune clair	1,50
11. Calcaire jaune oolitique	0,60
12. Calcaire jaune-clair grenu	0,60
13. Calcaire blanc massif (marbre bâtard), pas- sant vers le milieu à un calcaire coralli- gène, semblable au calcaire urgonien .	6,50
14. Marno-calcaire jaune laminé avec zones noduleuses en haut et en bas. <i>Terebratulula valdensis</i> et <i>Toxaster granosus</i>	0,90
15. Marno-calcaire gris, plus ou moins délité .	0,80
16. Calcaire jaune compact, en 5 ou 6 bancs, à texture grenue	5,00
17. Calcaire jaune-clair grenu	2,20
Délit marno-calcaire — (quelques milli- mètres).	
18. Calcaire jaune grenu	0,40
19. Calcaire gris-jaune grenu	0,30
20. Calcaire jaunâtre grenu	0,40
21. Marno-calcaire passant à une marne argi- leuse jaune, noduleuse au bas.	0,55
22. Calcaire gris cendré	1,00
23. Marne compacte gris-jaune, visible sur .	1,00
24. Probablement bancs calcaires (?)	(?)
Marno-calcaire du Purbeckien (affleurant en dehors du contact avec le Valangien au bord de la route).	

Le contact avec le Valangien supérieur n'est pas visible, ni celui des bancs inférieurs du Valangien

avec le Purbeckien. Il est difficile d'apprécier l'épaisseur des couches invisibles; elle ne doit cependant pas être bien considérable. L'ensemble des couches mesurables du Valangien inférieur se monte au total de 28^m,75. En tenant compte des lacunes, il est permis d'arrondir ce chiffre à 35 m.

Si l'on cherche à rapporter les bancs de la coupe ci-dessus à ceux qui sont visibles dans la carrière de Casse-bras, on peut se repérer sur la couche marneuse n° 14 qui est à découvert sous l'escarpement en surplomb que forment les couches inférieures de la carrière. La corniche de cet escarpement qui surplombe le lit du Seyon est formée par les bancs calcaires de l'assise n° 12 et les bancs exploités appartiennent donc aux séries 1 à 11.

On voit plusieurs accidents tectoniques locaux dans les bancs du Valangien inférieur. Dans la coupe le long de la route il y a, entre les couches 6, 7 et 8, une faille suivant un plan de glissement oblique, incliné au S.E. d'environ 36°, suivant lequel les couches ont glissé du S.-E. au N.-W. de la très faible longueur de 2 m., en occasionnant un rejet vertical de 1 m. Un peu plus loin se trouve une toute petite faille verticale avec un rejet d'environ 0^m,20. De la carrière de Casse-bras on voit sur la paroi de la gorge une faille oblique analogue à la première que nous venons de citer; elle affecte les couches du massif supérieur du Valangien inférieur dans le voisinage de la couche 8; cette fois ce sont les couches au-dessus du plan de glissement, lequel plonge d'environ 10° au N.W. qui ont glissé dans cette même direction. On retrouve cette faille horizontale dans la carrière de Casse-bras, où elle a laissé sa trace sous forme d'une

surface nettement couverte de stries de glissement et sur un point même se voit un amas de brèche de friction. D'autres parties de la gorge du Seyon offrent encore un bon nombre d'exemples analogues; mais je dois me borner ici à citer les cas qui concernent le Néocomien.

En résumé le Néocomien de la région du Vauseyon se compose des assises suivantes :

Urgonien supérieur :	manque, enlevé par l'érosion.	
» inférieur :	faible lambeau au som-	Mètres
met de la falaise au bord du lac, environ	4,00 à	5,00
Hauterivien supérieur, a)	Pierre jaune . .	39,00
b)	Calcaire marneux	11,20
» infér. a)	Marne hauterivienne .	24,20
b)	Marne à <i>Astieria</i> . . .	0,85
Valangien supérieur		13,60
» inférieur		35,00

La répartition de ces terrains par rapport aux travaux souterrains projetés pour la dérivation du Seyon dépend naturellement du tracé qui sera choisi en définitive pour cet ouvrage.

En premier lieu on pensait faire partir le canal souterrain dès le niveau actuel du Seyon, à l'endroit où la rivière décrit un coude au sortir de la gorge creusée dans le Valangien inférieur, pour s'introduire dans la combe hauterivienne. Dans ce cas le tunnel n'aurait fait qu'effleurer le Valangien inférieur avant de s'introduire dans le Valangien supérieur qu'il devait traverser assez superficiellement sur environ 50 m. La longueur de la galerie traversant la marne hauterivienne était de 120 m., et le reste 340 m. aurait été dans la pierre jaune et le calcaire marneux.

Mais la différence de niveau entre le Seyon au Vauseyon et le lac de Neuchâtel, soit environ 50 m., avait fait prévoir une série de chutes ou gradins, à établir souterrainement dans la partie du canal traversant la pierre jaune, afin de pouvoir réduire la pente du canal à 3 ou 4 ‰.

En définitive on s'est arrêté à un tracé qui place les chutes au nombre de huit dans le Valangien inférieur, dans la partie amont de la nouvelle dérivation. La tête amont de la galerie se trouve placée de ce chef environ 25 m. plus bas que le lit actuel du Seyon. Ces gradins seraient situés dans une tranchée taillée dans le marbre bâtard entre la carrière de Casse-bras et le pont du chemin de fer du J.-N. Cette tranchée aurait une longueur de 80 m. Le reste, entièrement en galerie, traverserait les couches du Valangien et du Hauterivien, dont les longueurs ont été mesurées sur le seuil de la galerie projetée. Les mensurations appliquées au plafond de la galerie donneraient une diminution de 32 m. de la longueur du trajet dans le Valangien inférieur et une augmentation de 37 m. pour la longueur dans la pierre jaune; la hauteur de la galerie mesurée à l'extérieur de la maçonnerie, est de 7^m,50. Voici ces chiffres :

	Au seuil Mètres	Au plafond Mètres
Valangien inférieur.	147,5	115,5
Valangien supérieur	57,5	56,5
Hauterivien inférieur	123,0	119,5
Hauterivien supérieur :		
a. Calcaire marneux.	49,5	50,0
b. Pierre jaune	154,0	191,0
Totaux	531,5	532,5

Les différences des chiffres intermédiaires proviennent du fait que le plongement des couches n'est pas le même dans la partie supérieure que dans la région proche du lac. Il est de 14 à 15° au Vauseyon et de 10 à 12 seulement à Port-Roulant au bord du lac.

Le profil I de la planche annexe à ce fascicule donne une réduction du profil construit au 1 : 500.

XXXI

Crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés et fossiles remaniés dans la pierre jaune de Hauterive (Neuchâtel).

Communiqué dans la séance du 23 mars 1906.

J'ai décrit, en 1899¹, sous le titre de *remplissages sidérolitiques*, des filons de grès vert accompagnés d'argile ou bolus rouge-brunâtre ou jaunâtre qui occupent des crevasses, visiblement corrodées sur leurs parois, dans la pierre jaune du Hauterivien supérieur qui forme la colline de Belles-Roches près de Neuchâtel.

J'ai attiré l'attention sur l'origine probable de cette formation qui n'a en réalité de commun avec le Sidérolitique du Jura bernois que son mode de gisement, c'est-à-dire de remplir des crevasses dans le calcaire néocomien, tout comme un grand nombre de gisements sidérolitiques du Jura septentrional occupent des fissures, cheminées, etc., dans les calcaires jurassiques. J'ai indiqué alors la relation étroite qui existe

¹ Note sur des remplissages sidérolitiques dans une carrière sous Belles-Roches près Gibraltar (Neuchâtel). *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXVII, 1898-1899.

entre les sables et les bolus en question et la roche encaissante rapprochée ou plus éloignée, dont la dissolution, sous l'influence d'eaux souterraines, a dû laisser subsister un résidu, une sorte de *terra rossa*; la sédimentation de celle-ci, dans des crevasses abandonnées par l'eau en mouvement, constitue précisément les remplissages dits sidérolitiques. Les traces de corrosion, visibles sur les parois de telles crevasses remplies de formations dites sidérolitiques sont des indications trop éloquentes pour laisser subsister le moindre doute quant à cette relation.

La ressemblance des grès verts et les argiles multicolores de ce Sidérolitique avec les sédiments de l'étage albien m'ont fait conjecturer alors que cette dernière formation pourrait bien être, quant à l'origine de ses matériaux terrigènes, une sorte de *terra rossa*, sédimentée dans la mer par d'abondantes émissions d'eaux souterraines corrosives.

Frappé également par cette ressemblance, M. Rollier a de son côté décrit le dit gisement sous le nom de *Poches d'Albien*¹.

Depuis lors, j'ai eu l'occasion de signaler la présence d'un assez important dépôt d'Albien fossilifère près de La Coudre, au N.E. de Neuchâtel². Les sables à nodules phosphatés et les argiles multicolores de cette formation sont manifestement en relation avec des fissures et cheminées pénétrant fort loin dans le calcaire urgonien sous-jacent, dont la surface est en outre très visiblement corrodée. La question devait

¹ L. ROLLIER. Poches d'Albien dans le Néocomien de Neuchâtel. *Eclogæ geol. helv.*, t. V, p. 521, 1898.

² H. SCHARDT. Nouveau gisement d'Albien. *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXIX, p. 119, 1901.

donc se poser, si ces cheminées peuvent être considérées comme ayant amené à la surface les matériaux de l'Albien en servant de voies d'émission aux matériaux résiduants de la corrosion des calcaires parcourus par des eaux souterraines, ainsi que cela paraissait démontré pour les crevasses de Belles-Roches, ou bien si elles ne sont que des remplissages opérés par en haut par des sédiments albiens dont les matériaux proviendraient de plus loin et auraient été déposés sur la surface du calcaire urgonien péalablement corrodé au cours d'une phase d'émersion.

La découverte dans la pierre jaune de la combe des Fahys, à Neuchâtel, d'une poche dite sidérolitique contenant dans son remplissage d'argile rouge et verte des fossiles albiens et des fragments de calcaire rotomagien, ainsi que celle d'une crevasse creusée dans le Valangien au Goldberg près Bienne, contenant dans un milieu analogue des fossiles albiens et néocomiens manifestement remaniés, a de nouveau soulevé cette question¹, à savoir si les remplissages sidérolitiques ne sont autre chose que des crevasses dans lesquelles sont venus s'engouffrer, à diverses époques, des terrains préalablement déposés à la surface et qui furent remaniés par les eaux. Il s'agirait dans ce cas surtout de sédiments albiens remaniés.

Il est évident que les poches des Fahys et du Goldberg ne peuvent en aucun cas avoir la même origine que celle précédemment décrite de Belles-Roches. Elles ont été remplies par de l'Albien remanié, charrié

¹ L. ROLLIER. Sur une nouvelle poche sidérolitique. *Archives Genève*, t. XIV, p. 59, 1902.

H. SCHARDT. Sur divers gisements anormaux du Crétacique. *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXXII, p. 86, 1904.

en partie par les eaux, ou tout simplement effondré dans un puits, dû à la corrosion souterraine. La présence simultanée de fossiles albiens et néocomiens le prouve à satiété. Il est de même toujours admissible, malgré la connexité des gisements, que les crevasses et cheminées remplies de sable et d'argile qui se trouvent dans l'Urgonien, sous le dépôt albien de La Coudre, aient été remplies par en haut, au moment de la sédimentation de l'Albien après avoir fonctionné auparavant comme cheminées de circulation à des eaux souterraines. Elles pourraient également avoir été creusées plus tard, par des eaux souterraines; les sables et argiles albiennes superposés à l'Urgonien y seraient tombés ensuite, grâce à leur plasticité.

Il résulte tout simplement de ces rapprochements qu'on aurait tort de vouloir attribuer toutes les formations, réunies sous la dénomination collective de *sidérolitique*, à un seul et même processus de genèse. Il y a des crevasses sidérolitiques qui sont, comme celles de Belles-Roches, dues à un remplissage par sédimentation souterraine dans des cheminées de corrosion devenues inactives. D'autres, comme celles des Fahys et du Goldberg, ont certainement été remplies par en haut par des matériaux qui furent sédimentés antérieurement à la surface. Celles de la Coudre enfin peuvent avoir été remplies au cours de la sédimentation albienne.

Une autre question devrait être introduite ici; c'est celle de l'époque de ces formations. Ces formations peuvent avoir pris naissance pendant l'époque albienne, ainsi que le prouve le remplissage de cheminées sous le dépôt albien de La Coudre. D'autres sont certainement tertiaires, soit éocènes ou oligocènes; d'autres

peuvent même être plus récentes encore. Il est dans la plupart des cas presque impossible de trancher la question de l'âge. Elle n'est d'ailleurs pas nécessaire pour l'établissement de leur mode de formation.

Après cette introduction, nous pouvons aborder l'objet spécial de cette note, qui est de faire connaître un certain nombre de gisements offrant un caractère spécial que je n'ai pas rencontré jusqu'ici dans la catégorie des crevasses dites *sidérolitiques*.

I. Fréquence des remplissages sidérolitiques dans le Néocomien.

Il n'est presque aucune carrière dans les environs de Neuchâtel, ou bien le long du flanc d'un pli quelconque du Jura, qui ne présente des fissures ou cheminées remplies de matières argileuses ou sableuses diversement colorées. On peut constater en outre que presque dans tous les cas les parois de ces cheminées offrent des traces indéniables de corrosion. Ces fissures sont bien souvent ramifiées, formant dans la roche un véritable réseau, si bien que sur une étendue plus ou moins grande, la roche, au lieu d'être saine et compacte, se trouve dans un état complet de décomposition. Dans un enchevêtrement de veines plus ou moins épaisses, formées de matériaux argileux et sableux de couleur rouge, jaune, brune, verdâtre, bleuâtre, etc., gisent les paquets de calcaire à surface corrodée, parfois réduits en masses informes ou lenticulaires dont la surface est colorée par la matière ambiante. Les carriers qui exploitent la pierre jaune aux environs de Hauterive connaissent très bien ce phénomène et le redoutent, car la pierre atteinte de

ce genre d'avarie est absolument impropre pour servir de pierre de construction et doit être déblayée. Ils appliquent à ces parties décomposées le nom très significatif de *chancre*. Et de fait la pierre paraît littéralement rongée, comme atteinte par une maladie qui aurait supprimé à la fois sa consistance et sa couleur normale.

Le fait le plus singulier réside dans la circonstance que ces *chancres* ne sont absolument pas un phénomène superficiel. On peut en rencontrer à une profondeur très considérable, au-dessous de couches absolument saines, ne trahissant aucune trace de corrosion. D'autres fois une cheminée étroite, traversant dès la surface un massif de calcaire sain, conduit à une certaine profondeur dans une zone où la roche est profondément *chancrée* et sur une grande étendue impropre à l'exploitation.

Pour expliquer ce phénomène, il faut admettre que les eaux souterraines ont circulé à travers les fissures d'abord capillaires de la roche, en les élargissant peu à peu; puis en y déposant les matériaux insolubles provenant de la dissolution du calcaire impur ferrugineux ou glauconiteux, parfois siliceux du Hauterivien ou même du Valangien supérieur. Il est même possible que certaines parties de ces remplissages argilo-sableux soient de provenance superficielle, ainsi que le prouveraient deux des exemples que nous aurons à décrire.

Il est évident que ce n'est pas seulement dans les carrières de pierre jaune que se rencontrent les *chancres*, mais c'est surtout dans ces exploitations, poursuivies depuis des siècles, que l'on en a mis à découvert le plus grand nombre, grâce aux milliers de

mètres cubes de roche qui ont été successivement exploités.

Dans la région de Neuchâtel, le Sidérolitique n'est que rarement représenté par du fer pisolithique; ce n'est qu'exceptionnellement qu'on rencontre le bolus rouge-brun avec fer en grains. Les matières argileuses multicolores et des sables siliceux glauconiteux ou bruns et jaunâtres prédominent presque partout. Ils sont souvent très nettement stratifiés parallèlement aux parois des filons; ou bien ils sont rubanés, dessinant des contournements et des enchevêtrements très singuliers.

Nous examinerons successivement les divers gisements, sur lesquels il m'a été possible de faire des observations nouvelles.

II. Carrière des Longs-Champs à l'ouest de Hauterive.

Cette carrière a été ouverte vers 1896 au S.W. du village de Hauterive, dans un affleurement de pierre jaune qui paraissait parfaitement saine et propre à l'exploitation comme pierre de taille. Mais peu de temps après l'ouverture on a rencontré dans la partie N.W. de la carrière un vaste *chancre*. Sur une surface de près de 15 m. de longueur et une largeur indéterminée il n'y avait que du rocher corrodé, parcouru de nombreux filons argileux et sableux, si bien que l'ensemble pouvait être comparé à une véritable *injection* sidérolitique. Ce terme n'a vraiment rien d'exagéré. L'action des eaux corrosives pénétrant dans les fissures capillaires et les élargissant graduellement, pour les remplir ensuite des résidus de la corrosion souterraine, pouvait s'observer là d'une manière tan-

gible, surtout au cours de l'enlèvement de ce cube important de matériel décomposé. Il est à remarquer que plusieurs de ces foyers de corrosion peuvent être en relation les uns avec les autres. C'est ainsi que dans cette même carrière l'enfoncement de l'exploitation du côté S.E. a rencontré un nouveau foyer d'injection sidérolitique, à peine visible dans la roche superficielle et qui paraissait s'enfoncer à une assez grande profondeur. Un puits d'exploration s'y trouvait en plein à 8 m. de profondeur. Il ne me paraît donc guère douteux que ces diverses injections sidérolitiques ne soient en relation plus ou moins directe les unes avec les autres, comme le sont des sources plus ou moins rapprochées jaillissant d'une roche très fissurée. Aucune roche n'est d'ailleurs aussi constamment parcourue de fissures et lithoclastes plus ou moins apparentes que la pierre jaune de Hauterive. C'est en suivant ces fissures que les ouvriers nomment *poils* lorsqu'elles sont peu apparentes ou *coupes* lorsqu'elles sont bien ouvertes, que l'on prépare l'extraction de la pierre. Ces mêmes joints ont dû servir de voies de passage aux anciennes eaux souterraines qui ont corrodé la roche pendant l'émersion tertiaire éocène et oligocène ancienne et probablement déjà auparavant, pendant une partie des temps crétaciques. Aujourd'hui ces anciens canaux sont entièrement abandonnés par les eaux. Cependant leurs allures sont tout à fait celles de voies ayant été élargies par la corrosion des eaux souterraines et cela jusque dans les moindres détails. C'est souvent aussi autour d'une fissure maîtresse que se groupent les canaux de moindre importance, lesquels s'anastomosent en constituant précisément les zones d'injection ou d'infiltration sidérolitique.

La disposition des couches de terrain et leur perméabilité relative ont naturellement une grande influence sur le développement des corrosions et remplissages sidérolitiques. C'est ainsi que dans la carrière des Longs-Champs ce phénomène se développe souvent le long des débits de stratification de certains bancs. J'ai déjà relevé un fait analogue à propos du Sidérolitique du Mont de Chamblon, qui offre des zones de corrosion le long de la surface *inférieure* d'une couche de marne; il en ressort ainsi que la poussée de l'eau a eu lieu de bas en haut vers la surface. Il est évident que c'est le contraire qui peut avoir lieu tout aussi bien lorsque l'eau pénètre dans le rocher de haut en bas. Dans le cas qui nous occupe, c'est bien plutôt cette dernière alternative qui paraît la plus probable, en ce sens que les injections sidérolitiques en question se sont développées le long de voies d'eau pénétrant par un système de fissures *jusqu'à* une couche peu perméable, comme l'est le calcaire marneux surmontant les marnes hauteriviennes et qui supporte lui-même les bancs de pierre de taille exploitable.

Une troisième zone d'injection sidérolitique a été découverte dans cette même carrière des Longs-Champs lors de l'établissement d'une grande tranchée d'attaque et le creusement d'une galerie pour le transport des matériaux exploités au bord du lac. Le fond de la tranchée se trouve à 20 m. au-dessous de la surface primitive du terrain au niveau du calcaire marneux et en plaquettes qui recouvre la marne hauterivienne. Cette nouvelle zone d'injection est probablement en relation avec la précédente, car elle commence déjà au niveau de la plateforme de l'ancienne exploitation, en forme de cheminée zigzagüée, envoyant des apophyses entre

les délités des couches. Grâce à ce travail d'exploitation on pouvait suivre en détail toutes les particularités de ce gisement remarquable (fig. 3). Dans la partie supérieure la cheminée s'ouvrait en forme d'entonnoir, contenant, sur plus de 3 m. de largeur, du bolus rouge et brun englobant d'innombrables blocs de pierre jaune à surface corrodée. Une certaine partie de ceux-ci paraissaient être tombés comme par un effondrement ou un affaissement dans une cavité sous-jacente. C'est ainsi qu'en devenant plus étroite vers le bas, cette cheminée s'enfonce encore à 12 m. de profondeur au-dessous de la plateforme de l'ancienne carrière, jusqu'à la surface du calcaire marneux. Elle se ramifie même, en envoyant de nombreuses apophyses dans le calcaire ambiant. Près de la base de la pierre de taille, les injections sidérolitiques s'élargissent notablement et se développent le long du délit de contact entre la pierre jaune et le calcaire marneux, sur au moins une dizaine de mètres, comme si la présence de la couche moins perméable sous-jacente avait mis obstacle à la pénétration plus profonde de la corrosion puis du remplissage sidérolitique.

Le cliché fig. 3 montre cette situation aussi bien qu'il a été possible de la relever. Jusque dans la partie la plus profonde de cette zone d'injection il y a constamment, dans l'intérieur des remplissages argilo-sableux, des blocs de calcaire à surface corrodée. De même les parois des cavités sont toujours nettement corrodées. Il a été impossible de faire figurer dans le croquis tous les détails de cet intéressant gisement. Outre les détails du mode de remplissage et de contact entre la pierre jaune et le remplissage sidérolitique, il y a lieu de constater la remarquable situation

CARRIÈRE DES LONGS-CHAMPS.

Echelle 1:400.

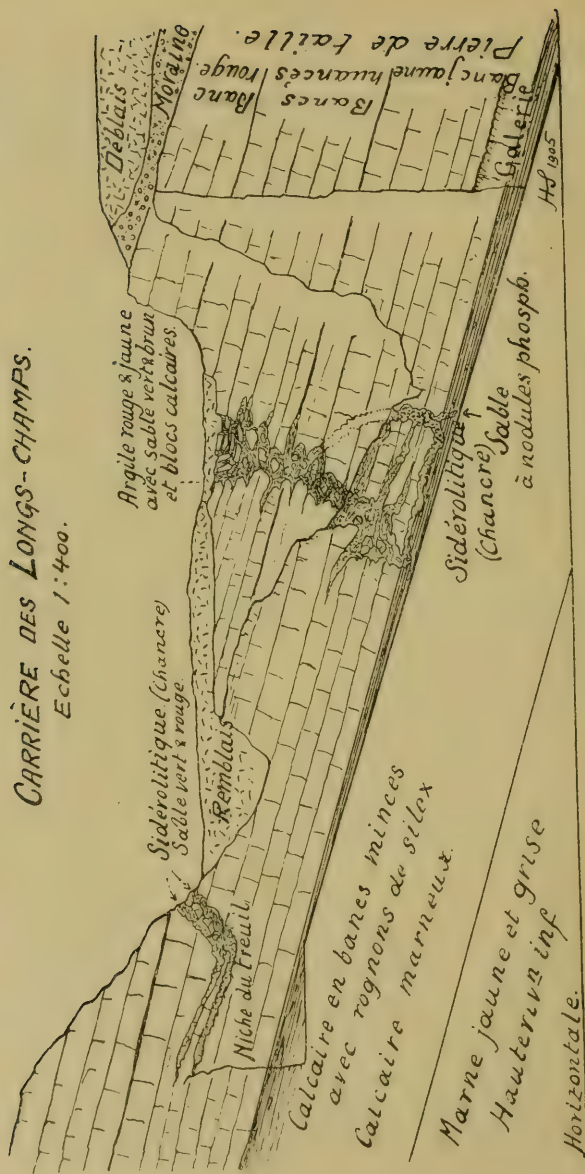


Fig. 3. Remplissages siderolitiques (chancres) dans la carrière de pierre de taille des Longs-Champs, près Hauterive.

générale en forme de cheminée traversant irrégulièrement la pierre jaune. Dans le cas particulier il ne s'agit pas d'une cheminée creusée le long d'une fissure simple, comme le serait une diaclase ou paracase, mais c'est évidemment une fente irrégulière qui a été peu à peu élargie, pendant que la corrosion, profitant des délits des bancs et des leptoclasses toujours fréquentes dans les roches calcaires, a produit les innombrables apophyses. On ne saurait autrement s'expliquer la forme si compliquée et la situation de ce gisement. Son remplissage par pénétration du haut en bas paraît fortement attesté par l'arrêt de la zone d'injection à la surface du calcaire marneux. Ce sont des eaux corrosives descendant de haut en bas qui ont créé la cheminée primitive et ses apophyses, dans lesquelles ont ensuite été sédimentés les matériaux sidérolitiques; ceux-ci sont attribuables en partie à des résidus insolubles provenant de calcaire corrodé, mais une certaine part en revient aussi à des remaniements de terrains préexistants à la surface qui ont pu suivre, entraînés par les eaux, les canaux contournés du réseau. Aux matériaux provenant des résidus insolubles, donc d'origine endogène, s'associent des éléments provenant de la surface. Cela est prouvé par la découverte, dans la partie la plus profonde de la tranchée, d'un amas de sable noirâtre mêlé d'argile contenant des *nodules phosphatés*.

Remplissage à nodules phosphatés. — Il occupe une apophyse ou canal du côté E. de la zone d'injection sidérolitique. C'est un amas de sable brun-noir peu argileux, englobant de nombreux nodules brun-noir ou gris-noir, comme le sont parfois les nodules phosphatés de l'Albien (par exemple à la Presta et à

Marteau). Quelques-uns présentent aussi une teinte gris-clair analogue à celle des nodules phosphatés de l'Albien de La Coudre.

La ressemblance est si frappante que j'ai tout de suite supposé qu'il s'agissait d'un remplissage de sédiments albiens, formé, soit en contemporanéité avec l'époque albienne, comme à La Coudre, ou bien plus tard, après remaniement de ces sédiments. Cette supposition fut immédiatement confirmée par la découverte de quelques débris de fossiles albiens incontestables.

Dans le but de trouver un nombre plus considérable de ces restes, et en vue de mieux étudier la composition de ce remplissage si curieux, j'ai soumis une certaine quantité de sable à nodules à un triage soigneux après lévigation.

Voici ce qui résulte de cette étude :

Les nodules phosphatés, de formes et de dimensions variées, sont disséminés dans un sable composé de grains quartzeux translucides et de teintes diverses, blancs, rosés ou jaunâtres, parfois noirs, opaques. La quantité de matière argileuse rouge, verte ou brune est plutôt faible. On rencontre par-ci par-là quelques grains sphériques de fer pisolithique, identiques aux grains contenus dans le minerai de fer sidérolitique du Jura septentrional. Ils offrent sur la cassure une couleur plus claire et des craquelures remplies d'un enduit bleu-clair (vivianite ?).

Les restes de fossiles albiens sont ordinairement à l'état de *fragments* de moules intérieurs et portent *extérieurement des traces indéniables de corrosion*. Ces mêmes traces se voient également sur les nodules phosphatés, qui sont luisants comme de gros grains de poudre à mine.

Ces observations conduisent à la conclusion qu'il s'agit d'un remplissage introduit dans son gisement actuel par en haut, après remaniement de sédiments albiens primitifs. Au cours de ce remaniement les eaux corrosives charriant ces débris exerçaient leur action soit sur les fossiles, soit sur les nodules phosphatés. Les premiers : des chambres d'ammonites aux lobes émoussés, des gastéropodes ou des débris de moules de bivalves, etc., ont des formes presque méconnaissables, tant la corrosion en a effacé les ornements ou même les contours caractéristiques.

Voici d'ailleurs la liste des espèces qu'il a été possible d'identifier ou du moins reconnaître génériquement :

Odontaspis gracilis, Ag., 1 exemplaire bien conservé.

Hoplites interruptus, Brugn., fragment corrodé et arrondi.

Diverses chambres d'ammonites corrodées.

Avellana subincrassata, d'Orb., échantillon bien conservé et peu corrodé.

Trochus conoideus, Sow., échantillon (moule) bien conservé, à peine corrodé.

Aporrhais, 1 fragment (moule) fortement corrodé.

Solarium, 1 fragment et une empreinte d'ombilic fortement corrodés.

Dentalium Rhodani, Pict. et Roux, 8 fragments corrodés et arrondis.

Corbula gaultina, Pict. et Camp., 1 échantillon peu corrodé.

Arca obesa, Pict. et Camp., 1 fragment corrodé.

Trigonia aliformis, Park., fragment corrodé, presque méconnaissable (moule).

Inoceramus sulcatus, Park., fragment corrodé, presque méconnaissable (moule).

Inoceramus concentricus, Park., fragment (moule) corrodé et arrondi.

Exogyra arduennensis, Sow., moule corrodé.

Il ne peut donc pas subsister de doute qu'il s'agisse bien d'un remaniement de sédiment de l'époque albienne, qui a été entraîné à plus de 20 m. de profondeur dans le fond d'une cheminée sidérolitique, fort tortueuse, par les eaux mêmes qui ont contribué par leur effet corrosif au creusement de cette voie souterraine. La corrosion des moules et des nodules phosphatés le prouve en surabondance. Cette introduction de matériaux empruntés au terrain albien est certainement *bien postérieure à l'époque de la sédimentation de ce terrain*, puisque ce ne sont pas les coquilles, mais des *moules phosphatés* que nous trouvons dans la crevasse sidérolitique.

La présence de grains de fer sidérolitiques ne pourrait pas être invoquée comme un argument en faveur de la contemporanéité entre ce remplissage et le Sidérolitique à fossiles oligocènes et éocènes du Jura bernois. Il y a en effet parfois, dans les grès albiens, des grains ferrugineux sphériques identiques à ceux du minerai sidérolitique. Les grains de quartz translucides multicolores ou noir opaque, si répandus dans le Sidérolitique, se retrouvent également dans les sables grossiers de l'Albien. Dans le cas présent, on ne peut voir dans ce gisement que le produit d'un remaniement de l'Albien à une époque postérieure à sa formation, et le mélange de ses matériaux aux résidus de la corrosion des eaux souterraines de l'époque. Cette époque doit, pour ce qui concern

notre gisement, être comprise entre le Crétacique supérieur et l'Oligocène supérieur (Aquitanién). C'est dans cette même période que se placent aussi les plus nombreux gisements sidérolitiques du Jura.

Il est intéressant de mentionner ici la teneur en acide phosphorique des nodules. Il en ressort leur parfaite identité avec ceux de l'Albien; le fait de leur corrosion prouve clairement qu'ils n'ont pas pu se former dans le gisement et doivent provenir, comme les fossiles phosphatés, de l'Albien remanié. M. J. Burmann, assistant au laboratoire de chimie de l'Académie de Neuchâtel, a bien voulu faire un dosage de la quantité d'acide phosphorique. Je lui en témoigne ici toute ma reconnaissance.

Le dosage avec la méthode citro-magnésienne a donné dans les nodules noirs: P_2O_5 25,3%; calculé comme $Ca_3P_2O_8$: 55,1%.

Il y a en outre 4% de $Fe(OH)_3$.

Dans la même carrière des Longs-Champs se trouve une quatrième zone d'injection sidérolitique assez différente de la précédente. Elle a été mise à découvert par le creusement de la niche destinée à recevoir le treuil devant actionner le transporteur funiculaire qui fait communiquer la carrière avec le bord du lac.

Il y a là plusieurs filons irréguliers, traversant les bancs inférieurs de pierre de taille, et qui se développent ensuite parallèlement à la stratification du calcaire marneux sous-jacent. Ces filons contiennent du sable bleu clair ou verdâtre, tout-à-fait semblable à celui qui remplissait en partie les filons de la carrière de Belles-Roches, citée plus haut. Ce grès est nettement stratifié et associé, comme là, à du bolus brun ou rouge souvent rubané.

Il me reste à mentionner encore une autre obser-

vation fort remarquable, concernant l'action des eaux sidérolitiques sur la roche encaissante. Cette action, avons-nous dit plus haut, est avant tout une action corrosive, dont d'ailleurs les traces les plus indéniables peuvent être constatées à chaque pas. Il y a cependant plusieurs points de cette carrière, où l'on voit, sur le contact entre le remplissage de *bolus ferrugineux rouge ou brun* et la pierre jaune, que cette dernière est visiblement *imprégnée d'oxyde de fer*. La roche paraît comme métamorphosée et présente également une densité sensiblement plus grande. Non seulement la surface, mais aussi l'intérieur est pénétré par la matière ferrugineuse.

Je ne puis pour l'instant que mentionner ce fait qui mériterait une étude approfondie en vue de déterminer d'abord jusqu'à quel point la pierre jaune a été imprégnée de matière ferrugineuse. Cela acquis, il y aurait lieu de rechercher de quelle manière la pénétration de l'oxyde de fer a pu se produire et éventuellement à quelle époque cela peut avoir eu lieu. Il est en effet peu probable que cette pénétration soit due à une action contemporaine à la circulation des eaux sidérolitiques, c'est-à-dire simultanément à la corrosion. Cela supposerait des eaux fortement chargées de fer en dissolution et non corrosives, capables de substituer au carbonate de chaux de l'hydrate de fer. Mais il est d'un autre côté possible que cette minéralisation du calcaire ait eu lieu longtemps *après le remplissage*, par un effet de contact prolongé et sous l'influence de l'eau de carrière servant de véhicule à l'échange des matières chimiques. Cela est d'autant plus probable qu'elle n'a lieu qu'au contact du bolus ferrugineux rouge ou brun. Il y aurait là une étude intéressante de géologie chimique à entreprendre.

III. Galerie d'accès à la carrière des Longs-champs.

(Voir la planche fig. III.)

Cette galerie, qui a donné une excellente coupe du Néocomien entre la carrière et l'ancienne falaise au bord de la route cantonale, a également fourni plusieurs exemples d'injections sidérolitiques. Elle a une longueur de 306 m. entre l'entrée en rocher et la tranchée dans la carrière. Les premiers 70 m. traversent l'Urgonien supérieur, formé de bancs de calcaire blanc jaunâtre fortement fissuré et rocailleux. Il est interrompu par deux faibles couches de calcaire marneux. Vers la base de ce sous-étage, la roche est sur 4 m. d'épaisseur complètement injectée de matière argileuse bleu-pâle. La galerie traverse cette roche sur une vingtaine de mètres. Il ne peut guère être douteux que ces infiltrations argileuses ne soient le résultat de la pénétration d'eaux souterraines ayant abandonné le résidu de dissolution du calcaire traversé qui est dans ce cas particulier le calcaire blanc urgonien supérieur. Le phénomène cesse avec l'Urgonien inférieur que la galerie traverse sur 42 m. Dans la pierre jaune, dite rocaille, superposée aux bancs de pierre de taille se montre près du puits B, au point 185 m., un *chancre* insignifiant sous forme de craquelures remplies de bolus jaune, rouge et parfois bleuâtre. Ce bolus présente un éclat particulier par suite de la compression que les couches ont évidemment eu à subir après la formation de ces remplissages. La présence de la matière argileuse a permis des glissements d'ailleurs très limités, au cours desquels elle a fonctionné comme lubrifiant et a donné

aux surfaces de contact un éclat très apparent; nous avons déjà constaté le même fait dans les filons sidérolitiques de Belles-Roches.

Près du puits C, entre 260 et 272 m. de l'entrée inférieure, se trouve une zone fortement infiltrée de matériaux sidérolitiques. Ce sont d'innombrables veinules remplies de sable et de bolus verdâtres, jaunes ou bruns. Ce *chancre* est situé dans la même zone que ceux de la carrière, soit au-dessus du calcaire marneux, à la base des couches de pierre de taille. Il n'est cependant pas certain qu'il soit en connexion directe avec ceux-ci; si c'était le cas, ce serait nécessairement par un canal fort tortueux, car il n'y a dans le prolongement de la galerie aucune communication visible entre les deux gisements.

IV. Carrière Perrier au N.E. de Hauterive.

On exploite, dans le village même de Hauterive, une carrière de pierre jaune, dans laquelle on a mis à découvert, il y a deux ans, un *chancre* considérable, après que pendant nombre d'années la roche avait paru bonne et saine. (Voir fig. 4 et 5.)

C'est à proximité de deux diaclases verticales que se présentent les injections sidérolitiques, avec les mêmes allures que dans la carrière des Longs-Champs. On a exploité toute la pierre qui se trouvait appliquée contre l'une des diaclases, en sorte que l'on voit sur celle-ci admirablement les traces de la corrosion. Ce sont évidemment les deux grandes fissures verticales qui ont été les canaux par lesquels circulaient les eaux souterraines. A proximité de la base des couches de pierre de taille, les remplissages sidérolitiques, qui

s'étaient réduits jusqu'alors aux deux fissures verticales, gagnent considérablement en largeur. Ils s'étalent horizontalement ou plutôt parallèlement aux bancs, en occupant dans l'intérieur de ceux-ci des espaces très considérables, au détriment de la pierre exploitable.

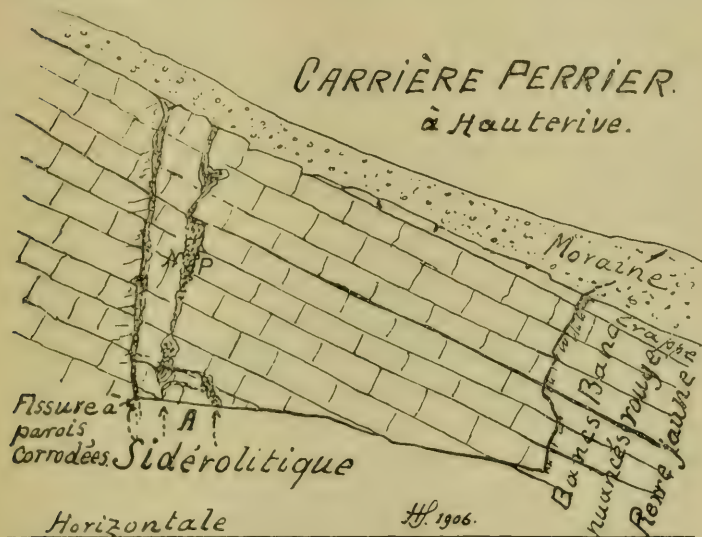


Fig. 4. Front d'attaque de la carrière Perrier à Hauterive.

LÉGENDE:

N.P., remplissage de sable vert-foncé à nodules phosphatés; A, point représenté par la fig. 5.

Les deux croquis 4 et 5 donnent la situation de ce gisement très curieux. La fissure verticale du côté W. n'est remplie que de bolus brun; mais celle du côté E. montre, à côté d'argiles bleues, en filons peu ramifiés, aussi du sable grossier avec nombreux nodules phosphatés brillants, identiques à ceux de la carrière des Longs-Champs. Cependant c'est en vain

que j'ai cherché à découvrir quelque vestige de fossiles de l'Albien. Il est toutefois indubitable qu'il s'agit du même terrain et du même mode de formation. La ressemblance entre les échantillons provenant des deux gisements est si parfaite qu'on ne pourrait les distinguer. Il y a donc lieu d'admettre ici de même un remplissage par en haut, par suite du remaniement d'un dépôt d'Albien ayant existé primitivement à la surface. Les nodules phosphatés sont luisants et présentent des traces très nettes de corrosion.

La situation de la partie élargie du *chancre* est tout particulièrement intéressante. Tandis que la diaclase W. reste étroite, celle de l'E. s'élargit entre deux bancs et forme entre les délités de ceux-ci plusieurs chambres en chapelet, remplies de sables stratifiés. La couleur de ceux-ci est tantôt gris-bleu, tantôt verdâtre avec parties jaunâtres. L'alternance des diverses teintes fait paraître la roche nettement rubanée. La situation de cette partie du gisement est représentée par le croquis fig. 5. En remettant par la pensée en place la masse de pierre enlevée au cours de l'exploitation, on peut se rendre fort bien compte qu'à un moment donné il y a dû y avoir plusieurs cavités assez spacieuses, dans lesquelles, par suite d'un changement de direction du cours des eaux corrodantes, sont venus se déposer les sédiments qui les remplissent actuellement. Ces dépôts ont naturellement dû se sédimenter plus ou moins horizontalement. Si la situation actuelle n'est plus ce qu'elle a dû être primitivement, c'est que depuis lors les couches de pierre jaune qui recèlent les remplissages en question, ont subi divers bouleversements. Outre le relèvement des bancs à un plongement voisin de 22°, ceux-ci

ont subi certainement encore l'effet d'une compression générale, dont les traces sont visibles dans les nombreux plans de glissements qui parcourent presque tous les terrains du Jura. La présence des cavités remplies de dépôts sidérolitiques a dû être un motif pour faire jouer ces mouvements intérieurs des couches surtout le long de ces crevasses et cheminées remplies de matières meubles. C'est pourquoi on constate si souvent des plans de glissement et des

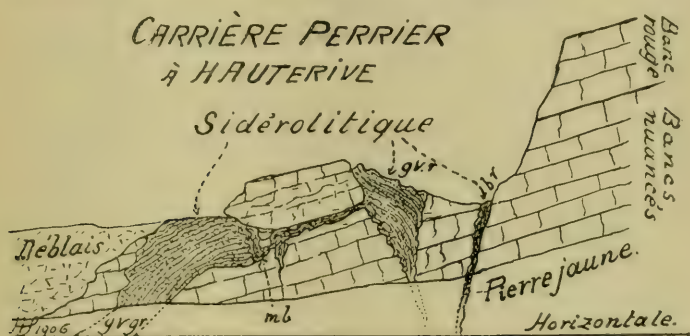


Fig. 5. Détails de la partie inférieure des crevasses sidérolitiques dans la carrière Perrier.

LÉGENDE:

br. Bolus rouge et brun; *gvr.* Grès vert rubané; *gvgr.* Grès grossier vert ou jaunâtre par altération; *mb.* Marne argileuse bleue.

miroirs dans l'intérieur et sur les bords de ces remplissages, si bien que parfois les surfaces de corrosion sont remplacées par des surfaces de glissement lubrifiées par un empatement d'argile sidérolitique. L'enlèvement de cet enduit fait réapparaître les sculptures de la corrosion que l'argile n'a fait que recouvrir sans l'oblitérer. Les contournements que présentent les sables et bolus rubanés doivent être attribués à ces mêmes effets de compression.

Conclusion.

Il résulte de cette étude que les formations connues sous le nom de sidérolitiques ne doivent pas toutes être considérées comme le résultat d'une sédimentation souterraine, due exclusivement aux résidus de la dissolution du calcaire corrodé par les eaux ayant circulé sous terre pendant les temps tertiaires anciens ou même crétaciques supérieurs. Une partie des matériaux peut parfaitement avoir été empruntée aux sédiments préexistants à la surface du sol et qui furent entraînés, même à une très grande profondeur, dans des cheminées et filons ramifiés qui finirent ainsi par se combler. Il est cependant très difficile parfois de déterminer la part qui revient à l'une et à l'autre de ces influences, les matériaux mis en mouvement étant dans les deux cas de composition très analogue. Les deux phénomènes peuvent d'ailleurs avoir agi soit simultanément, soit séparément. En qualifiant les formations sidérolitiques de « terra rossa » infra-tertiaire ou supra-crétacique, on se trouve probablement assez près de la vérité, pour ce qui concerne les éléments résiduants de la corrosion; d'autres peuvent avoir été amenés de la surface par suite du remaniement de terrains préexistants : Aptien, Albien, Cénomaniien.

XXXII

Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune entre Neuchâtel et Saint-Blaise.

Communiqué dans la séance du 27 avril 1906.

1. Nature lithologique et stratigraphique.

La pierre jaune de Neuchâtel est un calcaire qui se prête admirablement à la taille pour être ouvragé comme pierre architecturale. Elle rentre dans la catégorie des *pierres de taille tendres*. Au point de vue lithologique, c'est un calcaire zoogène; c'est-à-dire une roche sédimentaire marine, dont divers animaux ont fourni les composants. On y reconnaît sans aucune difficulté des débris d'Echinodermes (fragments de bras et de tiges de Crinoïdes, de carapaces de Stellerides, d'Oursins et de leurs piquants), de Bryozoaires, des fragments de coquilles triturées, etc. La pierre jaune de Neuchâtel est parfois, mais plus rarement, exclusivement oolitique, c'est-à-dire composée de petits grains calcaires arrondis, dans lesquels on peut reconnaître tantôt des débris roulés de coquilles, Bryozoaires, etc., en un mot un sable d'origine zoogène, tantôt des concrétions calcaires d'origine non organique. Ce dernier cas ne se présente cependant guère pour les oolites du Néocomien.

Les couches que l'on exploite comme pierre de taille ont un grain plutôt grossier ou moyen et l'on y constate à la fois des débris d'Echinodermes, reconnaissables à leurs surfaces de clivage, des débris de

coquilles et de Bryozoaires, associés à des sables oolitiques. C'est donc un calcaire à la fois spatique, lumachellique et oolitique. La part des uns et des autres de ces éléments peut varier quelque peu suivant les couches.

Le caractère essentiel de cette roche est l'absence de matériaux siliceux, ce qui facilite non seulement la taille à la boucharde, mais permet, grâce à la nature assez poreuse de la roche, de la raboter, comme les grès mollassiques tendres.

La ressemblance de la structure avec les grès mollassiques est encore augmentée par la présence dans ces couches de pierre jaune de la *stratification croisée*, accusée dans le grain de la roche par une sorte de striation oblique aux délits des bancs et dont l'inclinaison peut non seulement changer de valeur, mais encore de direction dans l'intérieur du même banc ; à plus forte raison cela peut-il avoir lieu d'un banc à l'autre. Il en résulte ainsi une fausse stratification, parfois si fortement prononcée que le banc se divise lui-même en couches plus minces dont l'inclinaison est oblique à ses propres délits. Cette stratification croisée est très générale dans les couches de grès de la mollasse où elle est causée par l'influence des courants qui ont transporté les grains de sable entassés sous forme de couches plus ou moins épaisses. Dans le cas de la pierre jaune, c'est aux courants marins qu'il faut attribuer cette particularité. Agissant dans le transport à l'instar du courant d'une rivière charriant du sable, les courants marins, se déplaçant à diverses profondeurs, transportent le long du fond des débris minéraux empruntés aux coquilles et squelettes des innombrables animaux marins qui

peuplent le fond de la mer, surtout près des côtes ; les dépouilles de ceux-ci sont enlevées au fur et à mesure de leur dépérissement et deviennent ainsi un sable *organique* quoique de composition minérale. Ces mêmes courants se chargent ensuite de l'entassement de ces matériaux à une distance plus ou moins grande, comme le ferait une rivière à son embouchure dans un lac ou dans la mer, en édifiant son delta. C'est pourquoi ces débris minéraux de provenance organogène sont souvent manifestement usés par le roulage qui s'opère au cours de ce transport. Mais tout comme les courants des rivières se déplacent au milieu du delta, les courants marins changent aussi souvent de place par des influences diverses. Pour ce motif la stratification, oblique à l'intérieur des bancs organogènes, se modifie parfois subitement. Les surfaces érodées par le délitement superficiel montrent souvent des exemples superbes de cette structure si curieuse des sédiments marins organogènes, qu'il s'agisse de calcaires oolitiques, échinodermiques ou lumachelliques, ou de roches ayant les trois caractères simultanément, comme c'est le cas de la pierre jaune de Neuchâtel. Remarquons encore que cette stratification croisée se retrouve tout aussi bien dans la pierre de taille que dans le calcaire jaune, dit crappe, pierre de maçonnerie ou rocaille. Mais c'est dans la première qu'elle ressort avec le plus de netteté.

2. Les bancs de pierre de taille.

La qualité de pierre de taille exige que la roche forme des bancs d'une certaine épaisseur et que dans chaque banc il n'y ait pas trop de fissures ou *poils*,

comme s'expriment les carriers, de manière à pouvoir extraire des blocs d'assez grandes dimensions en vue de leur utilisation pour des travaux d'architecture. Ces diverses conditions ne sont cependant que très rarement réalisées d'une façon satisfaisante. Souvent la roche, fort belle comme apparence et par son grain, renferme trop de silice pour se prêter facilement à la taille. Mais le défaut le plus fréquent est la fissuration. C'est ainsi que dans la gorge de la Serrière et dans celle des Clées sur le cours de l'Areuse, se voient de superbes calcaires oolitiques ou plus ou moins spatiques d'un grain magnifique ; mais ils sont à tel point parcourus de fissures qu'il est absolument impossible d'en extraire même de simples moellons bruts. La qualité de pierre de taille est une exception dans le massif calcaire du Hauterivien supérieur et lors même que ce sous-étage a reçu le nom de groupe de la *Pierre jaune de Neuchâtel*, cela veut dire tout simplement que cette roche se distingue dans nos environs par sa couleur jaune, mais non qu'elle soit toujours propre à fournir la pierre architecturale connue sous ce nom.

Les couches de pierre de taille se trouvent à la base de l'étage Hauterivien supérieur, séparées de la marne hauterivienne par seulement 8 à 10 m. de calcaire plus ou moins marneux en bancs minces, lequel contient parfois des rognons de silex. Le toit du massif exploitable est formé par 3 à 4 m. de calcaire ayant tout à fait le grain de la pierre de taille, mais la présence de nombreuses fissures et la faible épaisseur des lits le rend impropre à être ouvragé ; les ouvriers nomment cette assise *crappe*. Une couche marno-calcaire contenant des rognons durs lités dans une masse

marneuse oolitique recouvre la crappe. C'est un horizon très constant dans toute la région où existe le niveau de la pierre de taille. Ses caractères lithologiques le font reconnaître très facilement; mais il est remarquable surtout par la présence de nombreux fossiles, en général de petite taille, parmi lesquels les Spongiaires et Bryozoaires sont en prédominance. Dans l'une des carrières au N. du village de Haute-rive on y trouve cependant un grand nombre de Spongiaires assez gros; ils sont de forme globuleux ou ovoïde, parfois lenticulaires, associés à d'innombrables Bryozoaires ramifiés, à des Spongiaires cupuliformes ou digités plus petits et des piquants d'oursin très gracieux (*Peltastes stellulatus*). Ces mêmes fossiles, moins les gros Spongiaires, se retrouvent au-dessus de la *crappe* dans les carrières des Grands-Creux sur Saint-Blaise; elle est de même très nettement accusée dans l'exploitation des Longs-Champs et à la Favarge. Cette couche à Spongiaires et Bryozoaires correspond par sa situation et ses caractères paléontologiques à la Marne à Spongiaires du Landeron, décrite par Gilliéron¹, laquelle n'a pas fourni moins de trente espèces appartenant à ces deux groupes. Mais, dans ce dernier gisement, cette marne renferme encore un grand nombre d'autres fossiles, tels que Gastéropodes, Pélécy-podes, Echinides et surtout de nombreux Brachiopodes, fossiles qui sont plutôt rares dans la marne à Spongiaires de Haute-rive. Cependant la puissance des couches de pierre jaune qui séparent le niveau marneux du Hauterivien infé-

¹ DE LORTOL et GILLIÉRON. Etage Urgonien inférieur du Landeron. *Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, t. XXIII, 1869.

rieur est à peu près la même dans les deux gisements ; il y a donc équivalence stratigraphique assez complète.

On distingue dans les diverses carrières entre Saint-Blaise et la Favarge une succession assez régulière de bancs de teintes variées dans le massif de pierre de taille, dont l'épaisseur totale oscille entre 15 et 20 m.

Voici la série que l'on indique dans la carrière la plus septentrionale, située au N.W. du village de Saint-Blaise (carrière Noséda):

	Mètres
Pierre de maçonnerie (crappe).	4,00
{ Banc rouge	3,00
{ Banc blanc ou banc dur	2,00
Pierre de taille { Banc de noyer	2,50
{ Banc bleu.	3,00
{ Banc dit de 20 pieds (banc jaune)	4,00
Total	14,50

Calcaire marneux en bancs minces.

Dans les carrières dites des Grands-Creux, la succession des divers bancs est la suivante:

	Mètres
D'après le contre-maître l'Epée.	
Banc rouge	5,00
{ Banc blanc	1,50
Pierre de taille { Banc noyer	3,00
{ Banc bleu.	5,00
{ Banc de 20 pieds ou banc jaune	7,00
Total	21,50

D'après M. N. Convert, ingénieur :

	Mètres
Pierre de taille	
Banc rouge	3,00
Banc blanc	2,00
Banc noyer	3,00
Banc bleu	2,00
Banc jaune	6,00
Total	16,00

Dans la carrière Perrier à Hauterive la succession est indiquée comme étant sensiblement la même.

Plus au S.W., la nouvelle carrière des Longs-Champs donne le profil suivant :

	Mètres
Pierre de taille	
Banc rouge	4,00
Banc nuancé (blanc, noyer,	
bleu)	7,00
Banc jaune	5,00
Total	16,00

La carrière de la Favarge, la plus rapprochée de Neuchâtel, offre un magnifique massif de pierre de taille, ayant la composition suivante :

	Mètres
Pierre de taille	
Banc rouge	5,50
Bancs nuancés confondus . .	6,50
Banc jaune	6,00
Total	18,00

Il y a donc, selon les indications fournies par les exploitants, des divergences assez notables surtout quant à l'épaisseur des divers bancs. La seule concordance qui existe est celle de la succession de trois niveaux, Banc rouge, Bancs nuancés et Banc jaune.

Il est d'ailleurs assez difficile de se reconnaître dans l'ensemble de ces diverses couches, lorsqu'on les voit

à découvert dans la carrière. Cela provient du fait que toutes sont sensiblement analogues au point de vue du grain. Les diverses nuances, tant qu'elles ne sortent pas du jaune au roux, ne tranchent jamais énormément, du moins pas assez pour bien frapper l'œil, en sorte que dans les constructions, on les utilise indistinctement pour la composition des mêmes ouvrages, façades, pilastres, etc. Le Banc bleu est seul à faire tache au milieu des couches de pierre jaune. Son grain est tout à fait le même que celui des autres bancs, mais il tranche par une couleur bleu-verdâtre, due à la présence de nombreux grains de glauconite et de matière grisâtre argileuse.

La place qu'on lui assigne n'est pas absolument invariable, pas plus que les limites des autres niveaux. C'est ainsi que dans la carrière Zumbach, récemment ouverte au-dessus de la gare de Saint-Blaise, il y a, à la base du Banc rouge, une zone ayant tout à fait la nuance du Banc bleu. Ce n'est pas d'ailleurs un *banc* dans le sens propre du mot; mais on voit la couleur gris-bleu ou bleu-verdâtre s'étendre d'une façon tout à fait irrégulière, comme le feraient des taches d'huile. Cela se produit ici par une substitution de la nuance bleu-verdâtre à la couleur normale de la pierre jaune, sous forme de larges taches qui apparaissent et qui disparaissent. Un même bloc peut être en partie jaune et en partie bleu-vert. C'est de la même manière que se comporte la teinte bleuâtre dans le véritable *Banc bleu* qui se trouve ordinairement au-dessus du Banc jaune. Il y aurait donc, au-dessus de Saint-Blaise, un deuxième Banc bleu à la base du Banc rouge; cela n'empêche pas que les carriers continuent à attribuer ce niveau au Banc rouge.

J'ai l'impression que ces distinctions sont essentiellement conventionnelles. En résumé, on peut admettre comme certain que dans le massif des bancs de pierre de taille des environs de Hauterive, il y a lieu de distinguer trois niveaux :

1. Dans le haut, le BANC ROUGE, qui se remarque par une teinte un peu plus foncée et aussi par un grain un peu plus grossier. Epaisseur 3 à 5 m.

2. Le milieu est formé par les BANCs NUANCÉS, dont le haut commence par une couche plus claire, dite *Banc blanc*, ayant une dureté un peu plus grande, avec une fissilité plus accusée. Le *Banc noyer* se distingue par la présence de particules ferrugineuses, couleur ocre-brun, qui dessinent parfois des veines contournées et onduleuses pareilles à celles du bois de noyer, d'où le nom de ce niveau. Mais pas plus que le type Banc bleu, cette variété Banc noyer n'occupe une position invariable dans la série. J'ai vu à Saint-Blaise des blocs ayant le caractère Banc noyer d'une façon on ne peut plus nette, provenant cependant du Banc rouge. On a vu que le caractère du *Banc bleu* se retrouve aussi à la base du Banc rouge ; rien n'empêche d'ailleurs qu'une quelconque de ces nuances qui sont absolument accidentelles, ne se rencontre à un niveau quelconque du massif.

3. Le BANC JAUNE est caractérisé par une teinte plus claire et par un grain souvent plus fin et plus oolitique avec moins d'éléments spatiques que le Banc rouge. C'est le plus tendre et le plus facile à tailler.

Les variations d'épaisseur que présentent ces différentes zones, notamment l'impossibilité de reconnaître toujours une succession bien nette dans la série des bancs nuancés, résultent du fait que les

modifications, dans la composition de la pierre, qui en sont la cause, se produisent irrégulièrement dans le sens vertical, soit de la superposition des lits. Il s'en suit donc que l'une ou l'autre des variétés qui en résultent, peut se rencontrer à une tout autre place que celle où précédemment on avait l'habitude de la trouver. C'est ainsi que l'apparition d'un calcaire du type Banc bleu, ou Banc noyer à la base du Banc rouge indique tout simplement que la zone des bancs nuancés empiète sur l'épaisseur du Banc rouge comme aussi des lits ayant le caractère du Banc rouge peuvent se retrouver dans le niveau du Banc jaune.

Les QUALITÉS de ces bancs au point de vue de leur emploi architectural ne sont pas fortement influencées par les différences que nous venons de mettre en lumière. Par contre, le rendement en pierre utilisable n'est pas le même de la part de chacune de ces couches. C'est le Banc rouge qui passe pour donner le meilleur rendement en pierre de taille. C'est lui qui offre le moins de fissures et de *poils*. Dans les bonnes parties il peut donner environ $\frac{1}{3}$ de déchet seulement et $\frac{2}{3}$ de pierre utilisable pour la taille. La proportion est à peu près l'inverse en ce qui concerne le haut des bancs nuancés, le Banc dur, qui ne fournit ordinairement que $\frac{1}{3}$ de bonne pierre. Les autres couches nuancées sont, sous le rapport du rendement, intermédiaires entre les deux et fournissent à peu près autant de pierre de taille que de déchet. Le Banc jaune de son côté est sous ce rapport fort analogue au Banc rouge, par un rendement en bonne pierre de près des $\frac{2}{3}$ de son volume.

On peut admettre, sans sortir des probabilités, que normalement les bancs de pierre de Hauterive fournissent 50 % de pierre de taille.

3. Extension.

La seule région où l'on a pu exploiter d'une façon suivie de la pierre de taille ayant les qualités requises, se trouve comprise entre Neuchâtel et Saint-Blaise, plus spécialement entre la faille de Monruz (La Favarge) et Saint-Blaise. C'est sur ce coteau probablement que déjà les Romains exploitaient la pierre jaune ayant servi à leurs constructions d'Aventicum. Depuis lors c'est de cette région presque exclusivement qu'ont été extraites toutes les pierres de taille qui depuis des siècles ont servi aux constructions dans les environs de Neuchâtel et dans un rayon limitrophe assez vaste.

Au S.W. de la faille de Monruz-Fontaine-Saint-André, où la colline du Mail et de Belles-Roches offre des affleurements très favorablement situés, on n'a jamais trouvé de couches suffisamment massives pour fournir de la pierre de taille. Les nombreuses carrières qui ont été ouvertes dans les diverses parties de cette colline, n'ont produit que du petit matériel à moëllons ou de la *rocaille*. Les tranchées de route et surtout le déblaiement pratiqué sur une grande échelle du sommet du Crêt Taconnet près de la gare de Neuchâtel, en 1878, ont montré jusqu'à l'évidence que dans toute la région, dès le ravin de Monruz au S.W., la pierre jaune de Neuchâtel n'a pas la qualité de pierre de taille. Il est possible d'en indiquer la cause probable. Elle doit résider dans le fait que la partie de la bordure néocomienne qui se trouve au S.W. de la dite faille, a été déplacée le long de la rupture d'une valeur horizontale d'environ 500 m. C'est au

cours de ce déplacement que la dislocation des bancs a produit une fissuration telle que les calcaires du niveau de la pierre de taille ont perdu leurs précieuses qualités. Leur grain et les autres caractères lithologiques sont cependant restés les mêmes.

Du côté du N.E. de la région indiquée, à l'approche du vallon de Voëns, nous voyons de même les bancs de pierre de taille passer à des calcaires fissurés tout à fait inutilisables. Sur l'emplacement du réservoir d'eau de la commune de Saint-Blaise on a mis à découvert, au cours du creusement de cette excavation, des bancs de calcaires ayant bien la nature lithologique des bancs de pierre de taille de Haute-rive; ils en occupent d'ailleurs le niveau stratigraphique, mais dans un état de fissuration complet, donc inutilisables pour la taille.

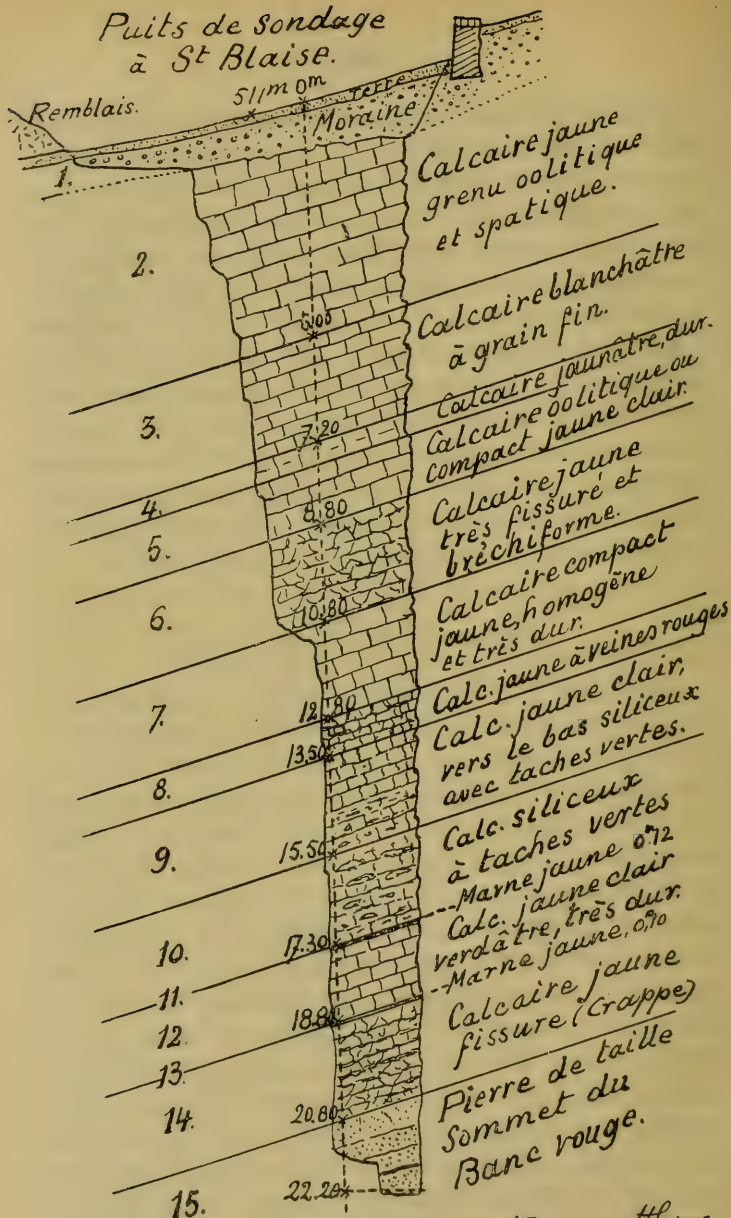
Dans la carrière Noséda, qui est la plus septentrionale des exploitations, la pierre de taille qui pouvait au début atteindre la proportion normale que nous avons indiquée plus haut, commence à diminuer sensiblement depuis que l'exploitation se développe plutôt du côté du N.E., après l'épuisement complet des parties au S.W. C'est là une indication qui permet de conclure que la propriété des bancs de Haute-rive d'être de la pierre de taille se perd graduellement dans cette direction et que vers l'emplacement du réservoir d'eau de Saint-Blaise elle n'existe plus. Cela ne veut cependant pas dire que les terrains encore vierges qui se trouvent au N.E. de cette carrière sur le prolongement de l'affleurement de la tête des couches du massif de la pierre de taille, ne puissent pas fournir encore une notable quantité de pierre de taille; mais il faut prévoir que la proportion de la pierre utilisable diminuera rapidement.

Ici encore il faut attribuer à l'influence de la dislocation du sol la déperdition de la nature compacte de la pierre. C'est en effet à la hauteur de Saint-Blaise que les couches du Néocomien qui s'abaissaient jusqu'alors uniformément vers le lac de Neuchâtel, commencent à se relever pour s'adosser contre le petit anticlinal de Châtollion qui surgit subitement entre le flanc de Chaumont et la dépression du lac de Neuchâtel. Entre deux, le Néocomien se replie sous forme d'une cuvette synclinale, le vallon de Voëns : au milieu de ce synclinal il y a même un bombement anticlinal. Cela suffit pour motiver dans les couches qui en sont affectées une fissuration telle que leur nature compacte est complètement supprimée.

4. Exploitation de la pierre jaune.

Ainsi que le font voir les profils II et III de la planche, les exploitations se trouvent sur l'affleurement de couches plongeant de 20 à 30° au S.E. Reposant peu au-dessus des marnes hauteriviennes, les bancs exploitables sont recouverts en grande épaisseur de couches impropres à servir de pierre de taille. Le puits creusé sur l'emplacement de la carrière Zumbach donne la coupe de ces bancs (voir cliché 6). Ce puits a traversé presque toute l'épaisseur de la pierre jaune fissurée, superposée à la pierre de taille. L'exploitation est donc forcément limitée à la partie des bancs que l'on peut enlever sans avoir à déblayer une trop grande épaisseur de terrain improductif. D'autre part, plus d'une fois l'accumulation de l'eau dans les cavités d'extraction a présenté d'assez sérieux inconvénients.

Puits de sondage à St Blaise.



Horizontale. Echelle 1:150.

H. 1906.

Fig. 6. Coupe du puits de sondage de la carrière Zumbach, à Saint-Blaise.

Sans l'introduction de la pierre artificielle au ciment, les carrières de pierre de taille des environs de Neuchâtel seraient depuis longtemps, non seulement incapables de suffire aux besoins les plus urgents, mais leur épuisement — en se bornant à la méthode d'exploitation pratiquée jusqu'ici — serait chose accomplie. Déjà actuellement plus d'une fourniture conclue n'a pu être exécutée qu'en important des environs de Metz des calcaires bathoniens (pierre de Jaumont), dont la couleur est assez semblable à la roche de Neuchâtel, pour que l'on puisse l'associer à cette dernière, sans que la substitution devienne apparente. Mais cette pierre est bien plus poreuse que la pierre de Hauterive. Un autre inconvénient de cette substitution réside dans le fait que la pierre de Jaumont revient environ deux fois plus cher.

Il était néanmoins évident que les carrières de pierre de taille de Neuchâtel devaient infailliblement marcher vers leur épuisement, tant que la méthode d'exploitation restait la même, c'est-à-dire consistait à attaquer le gisement par la tête des couches, sans s'occuper des moyens d'évacuation facile des eaux et des déblais, soit de la pierre de découverte impropre à la taille. Cette dernière devait forcément augmenter de plus en plus au fur et à mesure de l'enfoncement de l'exploitation, jusqu'au moment où les frais de son enlèvement contrebalançaient le bénéfice de la pierre vendable; en ce moment les carrières devaient être considérées comme virtuellement épuisées.

Cela est-il réellement le cas? C'est la question que j'avais à me poser lorsque je fus consulté par plusieurs propriétaires de carrières aux environs de Hauterive et de Saint-Blaise, sur les moyens à mettre

en pratique pour retrouver de nouveaux gisements de pierre jaune; les carrières actuelles, disaient-ils, marchant vers un rapide épuisement.

La question posée était dans tous les cas la même. La couche étant attaquée par l'affleurement des bancs qui plongent vers la dépression du lac, recouverte par une épaisseur croissante de pierre impropre à la taille, il devenait à un moment donné absolument impossible de continuer l'exploitation avec profit. Cependant, le gisement comme tel n'était certainement pas épuisé réellement, puisque la couche de pierre se développe sans interruption, avec un plongement moyen de 22° environ, en descendant vers le niveau du lac, *offrant ainsi une surface émergée de plus de 150 m. de largeur sur une longueur de plus de 2 km.* On voit sans peine que s'il y avait possibilité de mettre en exploitation toute cette pierre encore inutilisée, on pourrait parer pour longtemps à la pénurie qui se présente actuellement; même il y aurait moyen de vendre de la pierre de Hauterive dans un rayon d'exportation plus éloigné, pour peu que le prix de revient ne soit pas trop élevé.

Le problème à résoudre est donc de trouver un moyen d'extraire avec profit la pierre de taille qui existe encore en quantité considérable au-dessous d'une épaisseur variable de terrain impropre à servir de pierre architecturale.

Deux moyens se présentent à l'esprit: 1. L'exploitation en souterrain, en attaquant le gisement par le bas, par des galeries percées au niveau du lac. 2. Etablir des voies de transport assez économiques pour pouvoir évacuer la pierre inutilisable comme pierre de taille, en s'en servant comme remblais, soit sur les bords du lac, soit pour combler des terrains en bas fond demandant à être nivelés. Par ce même

moyen le prix de transport de la pierre utilisée serait aussi réduit dans une notable proportion.

Avant d'examiner les avantages et les inconvénients de ces deux solutions, constatons que le cube de pierre de taille qui a été exploité jusqu'ici dans les diverses carrières est relativement peu considérable, comparativement à ce qui pourrait être mis en exploitation par la suite.

Le vide qu'ont laissé les carrières actuelles peut être évalué approximativement, en ce qui concerne les bancs utilisables, aux chiffres suivants :

	Mètres ³	
1. Carrière de la Favarge	80 000	environ
2. Carrière des Longs-Champs, près Hauterive	30 000	»
3. Carrière Perrier, à l'E. de Hau- terive.	70 000	»
4. Carrières des Grands Creux, entre Hauterive et Saint-Blaise . .	150 000	»
5. Carrière Noséda s. Saint-Blaise	100 000	»
Total. . . .	430 000	»

Il existe au-dessous de la zone des affleurements des bancs de pierre de taille, aujourd'hui presque entièrement épuisés d'après la méthode ordinaire, une zone longue d'au moins deux kilomètres, les parties occupées par des constructions non comptées, sur laquelle zone on pourrait encore exploiter de la pierre, sur au moins 100 m. de largeur, en mettant en pratique une autre méthode d'extraction. Cela fait, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte, pour une épaisseur de 15 m. de pierre de taille, un cube de $2000 \times 100 \times 15 = 3\,000\,000 \text{ m}^3$, donc près de sept fois la pierre déjà extraite.

Mais pour l'un et l'autre de ces chiffres, il faut tenir compte du déchet que l'exploitation occasionne forcément. Non seulement le travail de l'exploitation entraîne un fort déchet, mais toutes les parties des couches ne sont pas toujours bonnes à fournir de la pierre de taille. Il y a des parties trop fissurées, ne donnant de ce chef que des fragments trop petits et irréguliers; d'autres fois ce sont les corrosions d'anciennes eaux souterraines dites *chancres* qui rendent la pierre impropre à l'exploitation, enfin il se peut aussi que certains lits n'offrent pas par leur texture ou leur composition lithologique les qualités voulues pour être utilisés. Il convient donc de déduire pour ces divers défauts un certain $\%$ que nous pouvons, sans rester au-dessous des probabilités, estimer à 50 $\%$. Il y aurait conséquemment lieu de réduire tous ces chiffres à leur moitié pour obtenir d'une part le cube de pierre réellement employé utilement jusqu'ici, et ce que les gisements renferment encore. Ce dernier chiffre serait donc de 1 500 000 m³ (un million et demi de m³). En connaissant le bénéfice qui pourrait être réalisé par m³, on peut sans peine se faire une idée de la valeur considérable qui reste encore enfouie dans le sol. Mais c'est précisément ce bénéfice qui nous est encore inconnu, par le fait que le mode d'extraction suivi jusqu'ici dans les entreprises actuelles, ne peut pas s'appliquer à l'exploitation de ces gisements plus profonds.

Nous aurons donc à examiner de quelle manière on pourrait procéder pour mettre en valeur le cube considérable de pierre qui existe encore enfoui sous terre entre Neuchâtel et Saint-Blaise.

A. *Exploitation en souterrain.* — L'exploitation en souterrain est pratiquée dans bien des endroits, surtout pour extraire du sol des couches de pierre à construction, de composition crayeuse, pouvant être détachées facilement en faisant des entailles à travers banc et en appliquant ensuite des coins. Sous ce rapport la pierre de Neuchâtel s'y prêterait parfaitement, cette méthode étant précisément celle que l'on met en pratique dans les carrières actuelles. Cependant, on rencontre deux obstacles assez graves dans le cas qui nous occupe : l'un réside, en premier lieu, dans le plongement assez fort des couches, lesquelles s'enfoncent, comme nous l'avons dit, de 20 à 30° vers le S.E. Cette situation nécessiterait l'abandon de piliers représentant au moins la moitié du gisement. De plus l'épaisseur des couches de pierre de taille étant de 15 m. au moins, on ne pourrait songer à les exploiter en souterrain sur toute cette hauteur. Il faudrait se borner à enlever seulement une partie des bancs, ou bien exploiter en deux étages. L'un et l'autre de ces procédés augmenterait sensiblement encore le cube de la pierre qu'il faudrait abandonner.

En tenant compte, toutefois, que l'exploitation en souterrain permettrait de laisser en place les parties mauvaises de la roche, en enlevant autant que possible ce qui est utilisable, et qu'en conséquence le déchet serait sensiblement réduit, il n'est pas moins vrai que l'on ne pourrait compter que sur une fraction assez faible de pierre utilisable; je crois pouvoir estimer cette proportion à 25 % au plus, donc environ 750 000 m³ en supposant que toute la surface prévue soit successivement mise en exploitation.

Il n'est d'autre part nullement indifférent d'aban-

donner comme piliers plutôt les mauvaises parties de rocher. Le but des piliers étant de soutenir le terrain sus-jacent, il faudrait au contraire choisir pour cela les meilleures parties de la couche. La déclivité très forte des couches d'une part, puis la nécessité d'abandonner une si grande proportion du gisement, ce qui donnerait pour le même cube de pierre extraite un développement en surface au moins quadruple, comparé à une exploitation en carrière à ciel ouvert, sont des circonstances qui ont motivé la renonciation à l'essai d'une exploitation en souterrain, aussi tentant que ce procédé paraisse au premier abord. Il faut, en effet, considérer en outre que les terrains sur lesquels l'exploitation aurait à se développer, sont, sans exception, des propriétés privées très morcelées, dont l'acquisition devrait précéder la mise en exploitation ; car il n'est guère probable que l'on puisse obtenir un droit d'exploitation dans d'autres conditions, à moins d'assumer des responsabilités vis-à-vis du cédant, dont la charge peut devenir plus onéreuse que la valeur momentanée du terrain. D'autre part, l'exploitation en souterrain présente, dans un terrain aussi fissuré que l'est la pierre jaune, des dangers si considérables qu'il est préférable de chercher un autre système.

B. Exploitation en carrière profonde avec issue inférieure. — Ce système consisterait à ouvrir des chantiers d'extraction à l'aval des carrières actuelles, dans les couches de pierre de taille qui se trouvent recouvertes de 10 à 50 m. de terrain à déblayer. Ces derniers bancs devraient être déblayés au préalable. Mais pour cela il est indispensable de créer une voie d'évacuation facile, rapide et bon marché, permettant de conduire la pierre de déblai sur un lieu de dépôt, où

elle prendra de la valeur. De tels lieux sont les rives du lac entre Neuchâtel et Saint-Blaise, les fonds bas entre la route cantonale et la digue de la ligne directe Berne-Neuchâtel, ainsi que divers endroits dont on projette le comblement. La condition première pour la réussite de telles exploitations en carrières profondes devait donc être l'établissement d'une communication avec les rives du lac d'une part et d'autre part un débouché direct sur l'une et l'autre des voies ferrées qui se trouvent à proximité. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de rappeler qu'une grande partie des matériaux provenant de ce déblaiement peut être utilisée comme pierre de construction ordinaire, laquelle paye largement les frais d'exploitation; ce ne sera que le matériel de petite dimension qui devra passer comme déblai. Dans les conditions indiquées, ce dernier ne sera pas tout à fait sans un certain rendement; plus d'une fois on a fait des exploitations au rocher uniquement en vue de créer du matériel de remblai (Crêt Taconnet).

Il convient de relever ici qu'aucune des anciennes carrières n'avait cherché à se relier par un moyen de transport direct, ni avec la voie ferrée, ni avec les rives du lac. On se contentait de charrier à grands frais sur de mauvaises routes, aussi bien les pierres utilisables que les déblais. Une faible partie de ceux-ci ont pu être déposés dans les parties épuisées des carrières.

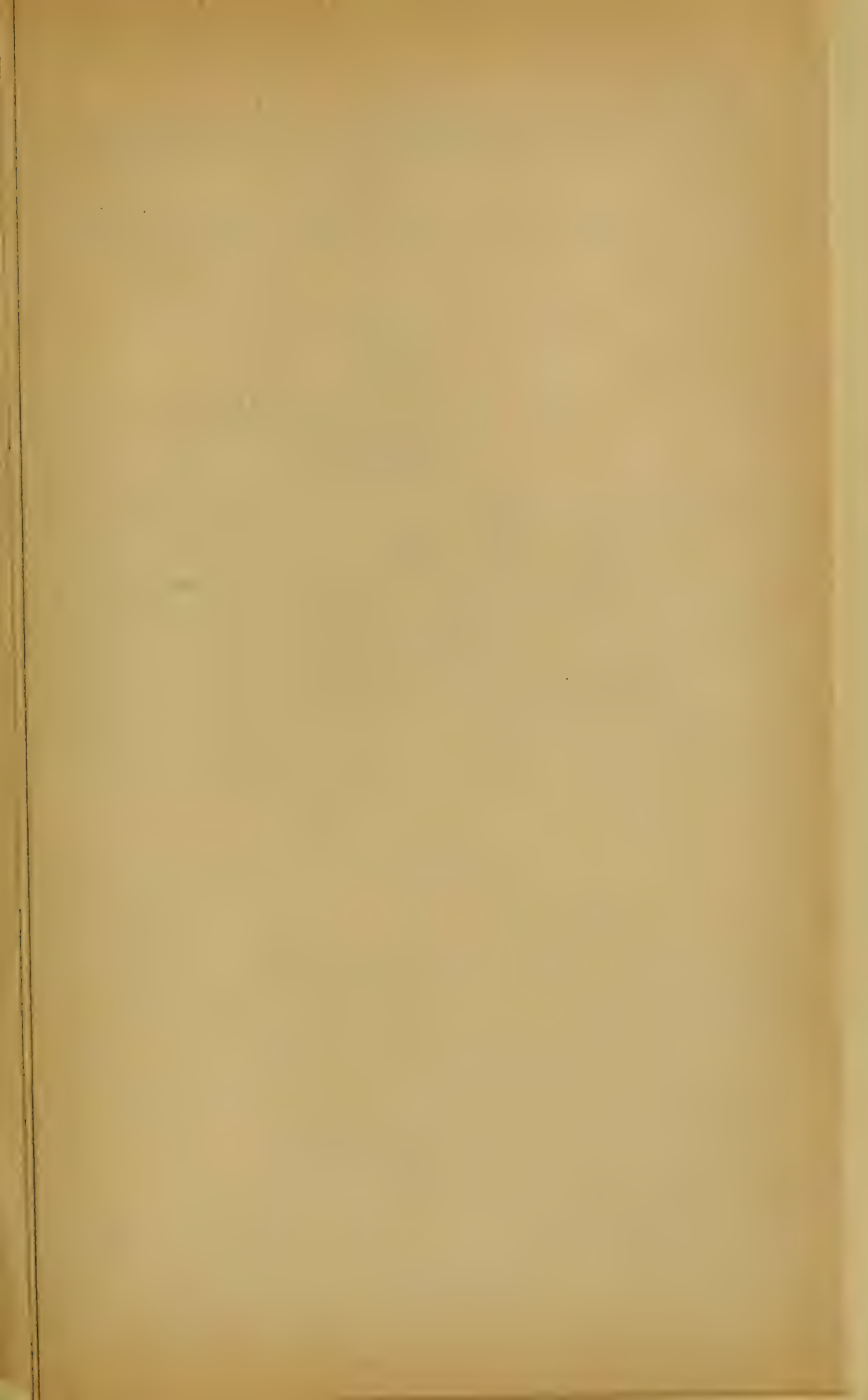
Actuellement l'une des entreprises a déjà introduit ce programme, en établissant entre la carrière des Longs-Champs et la rive du lac, une voie funiculaire en galerie (fig. III de la planche). Par ce moyen les déblais amenés au bord du lac ont déjà servi à créer

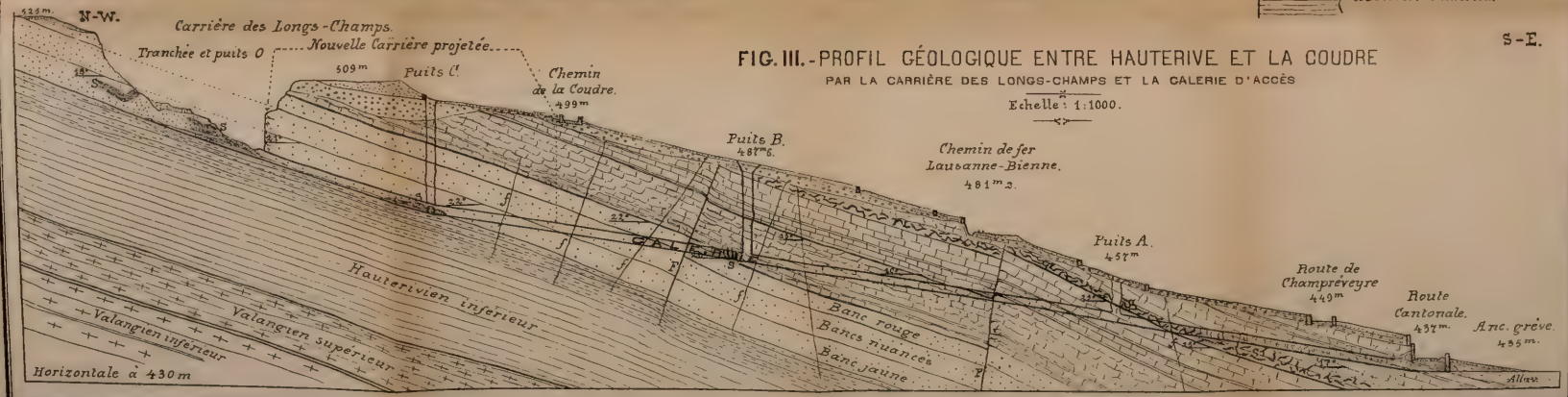
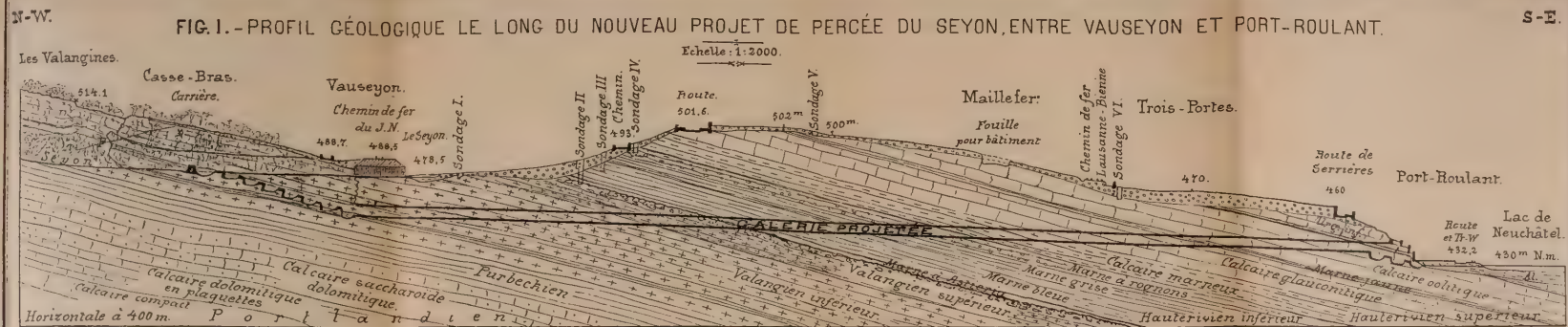
une vaste plateforme qui est utilisée comme chantier pour la taille de la pierre.

Une autre entreprise, en voie de se créer, a ouvert ses chantiers au niveau de la voie ferrée Lausanne-Bienne, tout près de la gare de Saint-Blaise. La carrière est en relation directe avec le chemin de fer (fig. II de la planche).

Ce qui contribuera surtout au succès de ces entreprises et d'autres qui pourront suivre, c'est d'une part la valeur architecturale très réelle de la pierre jaune de Neuchâtel qui en fait un matériel de construction toujours très recherché et dont le prix ira plutôt en augmentant avec la réduction toujours plus considérable des exploitations de grès tendres de la molasse; d'autre part, la mise en valeur des terrains bas situés sur les bords du lac peut être opérée facilement avec les produits qu'il faudra déblayer. Ceux-ci, transportés à bon marché en un lieu où ils auront une valeur, ne seront plus une charge pour l'exploitation, mais plutôt une source de rendement, peut-être modeste, mais au moins réelle. Dans ces conditions, les bancs de pierre de taille pourront être exploités avec d'autant plus de succès, malgré les volumes en apparence énormes de terrain à déblayer auparavant.

Pour le moment il ne s'agit que de mettre en exploitation des surfaces relativement restreintes permettant d'extraire quelques milliers de mètres cubes de pierre de taille. Peu à peu le succès qui ne manquera pas de couronner ces efforts pour remettre en honneur l'exploitation de la pierre jaune, activera encore davantage cette industrie, si bien qu'il se passera quelques siècles encore avant qu'on ose reparler du *prochain* épuisement des carrières de pierre jaune de Neuchâtel.





XXXIII

Notes sur la Géologie du Cirque de Saint-Sulpice.

Communiqué dans la séance du 9 novembre 1906.

Le remarquable cirque d'érosion de Saint-Sulpice, qui frappe la vue d'une façon si poignante lorsqu'on s'en approche en venant du Val-de-Travers, ou en y descendant du Vallon des Verrières, est intéressant au double point de vue de la stratigraphie et de l'orographie. Les terrains du Jurassique supérieur s'y trouvent admirablement à découvert, et offrent des profils naturels renfermant de nombreuses couches fossilifères; divers travaux d'art, routes et chemins de fer, en ont rendu l'accès des terrains plus facile par des tranchées que depuis nombre d'années les géologues ont mises à profit pour leurs recherches. Mais il est une autre question qui se pose avant tout; c'est le mode de formation de cette excavation si régulièrement circulaire, dans laquelle débouche du côté amont la vallée morte des Verrières par un couloir étroit, tandis qu'un défilé abrupt que défendent comme deux bastions les rochers à pic du Chapeau de Napoléon et de l'Écrenat, lui donne issue du côté du Val-de-Travers.

C'est au double point de vue de son origine, puis de la stratigraphie et de la tectonique des terrains qui en édifient les parois que cette notice est destinée à apporter quelques faits nouveaux.

Le cirque de Saint-Sulpice est creusé sur l'anticlinal de Montlézi ou du Malmont, lequel prend de

l'autre côté du sillon Val des Verrières-Val-de-Travers le nom de Montagne des Verrières. A l'entrée du défilé du Pont de la Roche, les couches sont verticales de part et d'autre, tandis que vers le passage qui conduit aux Verrières, où l'on traverse l'autre pied-droit de la voûte, les bancs ont un plongement de 50 à 60° du côté du N.W. sous le synclinal des Verrières. Entre ces deux retombées de l'anticlinal, les couches du Malm supérieur dessinent un cintre d'une régularité parfaite, que compliquent seulement quelques petits accidents qu'un examen très attentif et de près permet de découvrir. L'intérieur de l'anticlinal est formé par le Malm inférieur, les marnes et marno-calcaires de l'Argovien qui déterminent, au-dessous du couronnement calcaire, des talus plus doux recouverts en outre d'une assez forte épaisseur de dépôts morainiques et d'éboulis. Le Dogger ne vient au jour que sous forme de son étage supérieur, le Callovien, composé d'une faible épaisseur de calcaire ferrooolitique et de calcaires échinodermiques du faciès de la Dalle nacrée. Quant au Bathonien, qui devrait être représenté par les marnes du Furcil, sa présence est problématique; il n'affleure en tout cas nulle part. C'est à propos de cette dernière question que je suis en mesure de fournir quelques nouveaux renseignements; puisqu'elle a donné lieu naguère à un débat fort nourri entre MM. Jaccard et de Tribolet, débat à la suite duquel les deux adversaires étaient restés sur leurs positions. J'ajoute qu'au premier abord j'avais la même opinion que M. de Tribolet, tant la configuration orographique paraît lui donner raison.

1. L'âge des couches marneuses de la Linière.

Lorsqu'on est placé sur le contrefort de l'Ecrenat, sur le sentier qui conduit au sommet du Haut-de-la-Vy, à peu près au niveau de la voie ferrée du Franco-Suisse, on jouit d'un coup d'œil tout à fait merveilleux sur l'ensemble de ce cirque; on voit surgir à ses pieds les bancs verticaux des étages du Malm calcaire dans lesquels on a pu reconnaître, en traversant le défilé de la Roche, les étages du Portlandien, du Kimeridgien et du Séquanien. Les assises marnocalcaires inférieures de ce dernier, avec les marnes de l'Argovien, sont indiquées par les talus couverts de prairies ou de broussailles de part et d'autre du sillon parcouru par les eaux de la source vauclusienne de l'Areuse. Au Pont des Iles, où la tranchée du Régional a entaillé le Spongilien (Argovien inférieur), le Divésien et la Dalle nacrée, on devine le centre de l'anticlinal et l'on tend involontairement à voir dans la surface couverte de prairies qui se développe au pied du crêt de Dalle nacrée, l'indice de la présence d'un terrain marnéux qui serait forcément le Bathonien du Furcil. Cette supposition semble se confirmer, même d'une manière tout à fait péremptoire, si l'on poursuit les formes orographiques plus loin. Le crêt de Dalle nacrée s'élève ostensiblement jusqu'au-dessus de la maison de la Linière, accompagné de son flanquement de Spongilien et mis plus en relief encore par une forêt de sapins. Le prolongement de ce crêt dans les formes orographiques est d'une façon non moins ostensible l'arête boisée qui se trouve placée devant le Creux de la Corbière et qui descend dans la

direction de la fabrique de ciment. Involontairement on y voit le prolongement de la Dalle nacrée, en supposant que le Creux de la Corbière soit occasionné par les marno-calcaires très délitables de l'Argovien, dont on voit la continuation en amont de la fabrique de ciment. Dans cette supposition, il apparaît de la dernière évidence que les talus au-dessous de la Linière sont sur les marnes bathoniennes et qu'en particulier une ancienne exploitation de marnes hydrauliques que l'on voit à droite de cette maison est un affleurement de ce terrain. C'est ainsi que les choses m'apparurent, lorsqu'il y a quelques années, je notais à propos de l'article Saint-Sulpice du *Dictionnaire géographique de la Suisse* (t. IV, p. 357) qu'on avait fait à cet endroit une tentative d'exploitation de la marne du Furcil. L'opinion de M. de Tribolet, qui avait jugé de même, me paraissait évidente.

Mais tout dernièrement, en m'occupant d'une étude détaillée des gisements de pierre à ciment de Saint-Sulpice, en vue de leur mise en exploitation sur la rive droite de l'Areuse, je suis arrivé à me convaincre qu'il n'en pouvait pas être ainsi et que M. Jaccard avait parfaitement eu raison de classer dans le terrain argovien les gisements exploités jadis près de la Linière, par Sevestre, en les considérant comme étant le prolongement direct de ceux que l'on exploite sur la rive gauche pour la Fabrique suisse de ciment Portland. Et cependant la configuration orographique paraît si claire ! Les contours des couches ressortent si nettement dans le paysage pour celui qui sait interpréter les formes du modelé du terrain ! Une seule et rapide inspection des gisements exploités de 1872 à 1878 par Sevestre et de plusieurs sondages faits à proxi-

mité de la maison de la Linière m'a convaincu *qu'il n'y avait là que des marnes argoviennes* et qu'il ne pouvait en aucun cas être question de couches du Furcil. Ces marnes diffèrent d'ailleurs sensiblement des marnes du Furcil par leur composition plus argileuse et leur aspect en général; mais je ne tardais pas à trouver un certain nombre de fragments d'Ammonites du genre *Perisphinctes*, dont les marnes argoviennes renferment de nombreuses espèces, tandis qu'aucune trace des prétendus *Ammonites Parkinsoni* ne put être découverte. La connexité des gisements Sevestre avec ceux de la rive gauche est d'ailleurs rendue évidente par les sondages qui furent exécutés en automne 1905 et au printemps 1906, puis par l'ouverture de la nouvelle exploitation sur la rive droite qui a pu être placée dans les *mêmes assises* que celles de la rive opposée. Dans ces couches on a trouvé des fossiles en si grand nombre tous propres à l'Argovien que le niveau stratigraphique de ces couches ne saurait être mis en doute d'aucune façon.

Cette constatation m'a immédiatement mis en mémoire la bizarre dislocation, presque un travestissement géologique, de la combe des Quignets, où du Lias vient prendre la place d'une combe argovienne, si bien que sans une étude basée sur des sondages, il serait quasi impossible de ne pas marquer sur la carte de l'Argovien à la place du Lias¹.

J'ai exploré en détail la petite arête que forment la Dalle nacrée et le Spongilien, ainsi que son prolongement apparent, l'arête boisée qui délimite la combe de la Corbière. J'ai constaté qu'à environ une centaine de mètres au S.E. de la Linière on ne trouve plus

¹ Mém. géol., XVII, 4^{me} fasc. *Bull. soc. neuch. sc. nat.*, t. XXXI, 255.

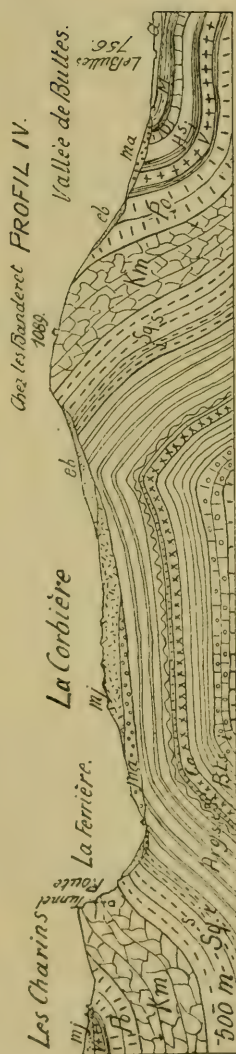
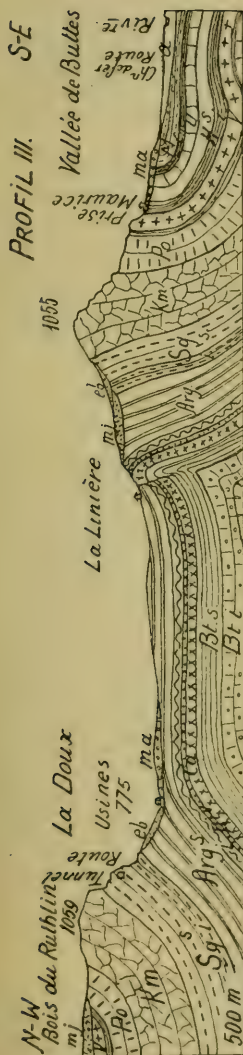
trace de Dalle nacrée, mais uniquement des débris morainiques d'origine locale; l'arête boisée de la Corbière n'est autre chose qu'une *moraine formée de gros blocs de Jurassique supérieur*, sans aucun fragment de roches calloviennes (Dalle nacrée).

A la Linière, les marnes argoviennes se placent en position presque horizontale au pied du crêt de Dalle nacrée. Il n'y a conséquemment aucune autre solution que d'admettre en cet endroit une *faille*, chose qui n'a d'ailleurs rien de bien surprenant au centre d'un anticlinal surbaissé, où se produisent parfois des dislocations qui ne se répètent pas dans les couches de la calotte et vice-versa. Cette faille, qui n'a apparemment qu'un rejet relativement peu considérable, doit s'amorcer au-dessus de la Linière, vers le contour de la route qui conduit vers chez les Banderefs, pour atteindre son maximum au-dessous de cette maison, où son rejet est d'environ une centaine de mètres. Elle s'éteint probablement dans la direction du milieu du cirque, car sur la rive gauche, le long de la route des Verrières, où affleure le Spongitien, ce terrain accuse à l'extrémité N.W. de l'affleurement, un redressement subit des bancs, comme il s'en présente à l'approche d'une faille (retroussement); mais cette fois le rejet serait inverse à la faille de la Linière. Cela n'a rien d'extraordinaire, car on sait que sur le développement d'une même fissure, il peut se produire par suite d'un mouvement de torsion de tels rejets en sens inverse. A la Linière, c'est le côté ouest de la ligne de rupture qui s'est abaissé, tandis que du côté des Prises c'est le côté est. Il n'y a d'ailleurs pas lieu de supposer une faille proprement dite pour toutes les couches, mais une lamination des bancs

plastiques du Bathonien et de l'Argovien, avec rupture des couches plus résistantes de la Dalle nacrée et du Spongilien.

Les profils ci-après, fig. 7 à 10, montrent les diverses transformations que l'on doit admettre pour expliquer l'apparition de cette dislocation. Ajoutons que dans la calotte de Malm calcaire on ne voit absolument rien de cette faille des couches plus inférieures. C'est cependant juste sur le prolongement de la ligne de dislocation que se voit, au-dessus de la voie ferrée, et d'un endroit où jaillit une source très variable, un singulier repli en forme de marmite ou fond de chaudron; il affecte seulement les couches du Séquanien inférieur, tandis que les bancs durs du Séquanien supérieur, ainsi que ceux du Kimeridgien, passent au-dessus sans aucune inflexion. C'est encore une preuve que les dislocations n'ont pas nécessairement une grande profondeur. Il s'agit ici apparemment d'un glissement de couches parallèlement à leur plan de stratification, ce qui a permis à la poussée, cause de ce mouvement du Séquanien inférieur, de se manifester sur un tout autre point dans les bancs superposés à celui-ci.

Rappelons ici que les exploitations souterraines de marne à ciment qui se développent sur la rive gauche dans les couches argoviennes, au moyen d'un vaste réseau de galeries, ont rencontré toute une série de petites failles; l'une est cependant plus importante car elle a arrêté plusieurs des galeries. Elle a reçu de la part des carriers le nom de *faille de terre*, parce que dès sa rencontre la roche devient terreuse par suite de son effritement, causé à son tour par la lamination des bancs et les infiltrations d'eau. Une galerie de sondage l'a cependant traversée de part en



LÉGENDE :

cb. Eboulis; a. Alluvion moderne; aa. Moraine jurassienne; mj. Moraine alpine; M. Mollasse;
Cm. Gréatracque moyen (Albien); U. Aptien et Urgonien; H. Hauterivien, s. supérieur, i. inférieur; V. Valangien; Po. Portlandien et Purbeckien; Km. Kimeridgien; Sg. Séquanien; Arg. Argovien; S. Marnes de Saint-Sulpice; i. Spongiaien; Div. Divésien;
Ca. Callovien (Vallée naquée); Bt. Bathonien; Bj. Bajocien.

part et a démontré qu'il ne s'agit pas d'une faille simple, mais d'un véritable réseau de neuf petites failles parallèles, combinées avec de nombreux plissements et froissement des couches et n'ayant chacune qu'un rejet de quelques mètres; le rejet total est cependant de 15 à 17 m.

Sur la ligne du chemin de fer des Verrières, au-dessous du rocher du Rondel, se voit, dans les couches du Séquanien marneux, une petite faille de 5 à 6 m. de rejet; elle est mise particulièrement bien en évidence par une couche marneuse remplie d'innombrables *Waldheimia humeralis* que l'on trouve des deux côtés de la fissure.

De cette courte étude de géologie locale résulte la conclusion que si, dans son ensemble, le cirque de Saint-Sulpice montre sur ses flancs la configuration tectonique d'une voûte surbaissée d'une grande régularité, il s'y présente cependant des complications assez importantes que l'étude détaillée de la stratigraphie et de la tectonique parvient seule à discerner. C'est ainsi que le débat concernant l'âge des marnes de la Linière n'a pu être tranché définitivement qu'après plus de trente années, par la constatation de l'âge argovien de ces terrains et la présence d'une faille évidente, quoique invisible au point où doit exister le contact anormal de l'Argovien et de la Dalle nacrée. Les faits donnent ainsi raison à M. Jaccard qui avait déjà admis la probabilité d'une faille à cet endroit.

2. La moraine de la Corbière.

Il a été fait mention plus haut de la moraine qui prolonge, au N.W. de la Linière, le crêt de Dalle nacrée. Son étude nous fournit de très intéressants

renseignements sur l'origine de ces excavations semi-circulaires si fréquentes dans le Jura.

La carte topographique ne la fait pas ressortir exactement. On est tout à fait surpris, lorsqu'on parcourt cette partie du cirque de Saint-Sulpice des nombreux détails topographiques d'assez grande importance que le dessin du relief ne laisse pas deviner, sans compter ceux qui sont trop petits pour y trouver place.

Cette grande moraine forme devant la combe de la Corbière une véritable digue semi-circulaire qui s'appuie contre le contour S. du cirque un peu au S.W. de la Linière et vient aboutir près de la Doux, où elle repose sur de la moraine argileuse alpine. C'est une moraine exclusivement formée de blocs jurassiens de toute dimension, dans lesquels on reconnaît sans peine des roches du Séquanien et du Kimeridgien provenant de la paroi de la Corbière. On y trouve même des calcaires marneux fossilifères du Séquanien inférieur, qui ne sont plus actuellement à découvert, cachés qu'ils sont sous le talus d'éboulement récent.

Dans ses détails, cette digue morainique est composée de plusieurs cordons concentriques qui se voient très distinctement, lorsqu'on monte de la Doux vers le fond de la combe de la Corbière. J'ai compté au moins six de ces cordons marquant le retrait graduel du glacier.

Il serait intéressant de faire un relevé détaillé de cette moraine et de ses formes de détail. Toute cette partie du cirque de Saint-Sulpice étant occupée par une épaisse forêt, il est difficile de s'orienter et de dominer d'un coup d'œil l'ensemble des détails du relief.

La superposition de cette moraine sur la moraine à matériaux alpins qui se voit à la Doux prouve qu'elle est de formation postérieure au retrait du glacier du Rhône du Val-de-Travers. En cela, il y a analogie avec les moraines du glacier du Creux-du-Van, dont la situation a plus d'une ressemblance avec notre ancien glacier de la Corbière, avec la différence cependant que le glacier du Creux-du-Van, grâce à sa plus haute altitude, occupait la totalité du cirque rocheux, tandis que celui de la Corbière n'a occupé qu'une partie du cirque de Saint-Sulpice, le coin orienté au *revers*.

La dernière digue de retrait se trouve exactement devant l'encoche que présente la paroi rocheuse de la Corbière. C'est là que se trouvait le dernier névé de ce glacier avant sa disparition complète. Après cela le délitement superficiel a formé peu à peu les talus continus de matériaux éboulés qui s'appuient contre le pied de la paroi et qui cachent aujourd'hui les couches inférieures, dont on trouve nombre de débris dans la moraine. Pendant l'existence du glacier, les matériaux que détachaient de la paroi le délitement et surtout la gélivure souvent répétée dans le voisinage du glacier, étaient continuellement emportés par celui-ci et déposés sur sa moraine. C'est pourquoi aussi ces dépôts ont la forme d'une digue séparée du pied de la paroi nourricière par une dépression que la présence du glacier empêchait de se combler et que ce dernier tenait constamment propre par son mouvement en avant.

La situation que nous venons de définir ne peut en aucun cas être attribuée à un éboulement, comme on serait tenté de le croire, en ne tenant compte que du

fait qu'il s'agit d'un amas très considérable de blocs provenant indubitablement de la paroi de la Corbière. Un éboulement ne se serait certainement pas arrêté au-dessus du talus de la Linière, mais il se serait précipité loin en avant probablement jusque vers le défilé de la Roche. Au contraire, le talus entre la Linière et le village de Saint-Sulpice est tout-à-fait privé d'amas de blocs; lorsque le rocher sous-jacent n'y est pas à découvert, c'est de la moraine alpine qui le recouvre. C'est au contraire subitement, à partir d'un certain niveau, que se montre l'amoncellement de blocs calcaires de la moraine de la Corbière; elle marque l'extension maximale du glacier local.

Cette moraine diffère donc, sous le rapport de son individualité très marquée, de l'amas morainique jurassien bien plus considérable du Creux-du-Van. Ici, la ressemblance avec un dépôt d'éboulement est bien plus grande, parce que l'amas de blocs a la forme d'un vaste talus, bien que dans ses détails il fasse voir nombre de formes qui ne peuvent être attribuées à une chute de rocher. Primitivement, c'est-à-dire avant que l'Areuse ait approfondi son lit nouveau en amont du Saut-de-Brot, cette dernière moraine devait s'étendre jusqu'aux rochers du Fucil et augmenter encore la ressemblance avec un dépôt d'éboulement.

XXXIV

Sur la géologie du Mont Vully.

*Communiqué dans la séance du 1^{er} juin 1907, à Motier-en-Vully,
à l'occasion de la célébration
du centenaire de la naissance de Louis Agassiz.*

Le Mont Vully, au pied duquel est situé le village de Motier qui fut le berceau du grand naturaliste, forme l'extrémité septentrionale de cette longue série de collines qui sépare la dépression du lac de Neuchâtel de celle de la Broye et du lac de Morat.

C'est en réalité une butte découpée par l'érosion dans des couches de mollasse sensiblement horizontales.

Les formations qui y prennent part sont des alternances de marnes multicolores et de gros bancs de grès tendres, vraies mollasses. Au sommet de la montagne qui s'élève à la cote de 657 mètres, au Plan-Châtel, se trouve un placage mince de grès coquillier de l'étage Helvétique. C'est le seul niveau stratigraphiquement déterminable par des fossiles, car la plupart des autres couches sont sans fossiles, au moins au Mont Vully proprement dit. Plus au S.W., dans la région de la Molière, les gros bancs de grès durs souvent d'un grain très régulier, contiennent, comme le grès coquillier, des fossiles marins, surtout des dents de requins (*Lamna*) et des restes flottés de vertébrés terrestres.

Le grès coquillier est exploité dans plusieurs carrières près du sommet du Mont Vully. Les grès gris

tendres qui se trouvent intercalés dans divers niveaux à des marnes multicolores, rouges, grises, bleues, noirâtres ou violacées, souvent panachées de plusieurs de ces nuances, ont aussi parfois été exploitées; mais les produits ne sont pas bien recommandables, en raison de la facile désagrégation de ces roches.

C'est presque conventionnellement que l'on classe dans la mollassse marine une partie de ces couches alternativement sableuses et marneuses. Le niveau tout à fait inférieur du Vully doit appartenir à la mollassse grise ou étage Langhien. Mais cette classification ne peut pas davantage être attestée par des fossiles.

Les deux petits profils qui accompagnent cette note peuvent donner une idée de la structure géologique de cette montagne. Le profil I passe par le sommet du Haut Vully et montre la situation de l'éboulement du Vaillet. Le profil II passe plus au S. et fait voir le gisement du Bloc Agassiz et du dépôt fluvio-glaciaire de Motier, dont il va être question.

On se rend compte facilement que c'est par l'érosion que cette butte fut découpée dans les couches qui s'étendaient autrefois horizontalement sur le plateau suisse, lequel méritait bien en ce moment le nom de *plateau*. Ce furent en premier lieu les cours d'eau préglaciaires qui creusèrent les sillons primitifs de la Broye, de la Menthue et de l'Orbe-Thièle. Ces deux derniers cours d'eau réunis se déversèrent alors dans la Broye-Glane de l'W. à l'E., en passant au N. du Vully.

Vint la submersion du système fluvial du pied du Jura, au cours de l'époque glaciaire et l'influence tantôt érosive et modelante, tantôt remplissant des

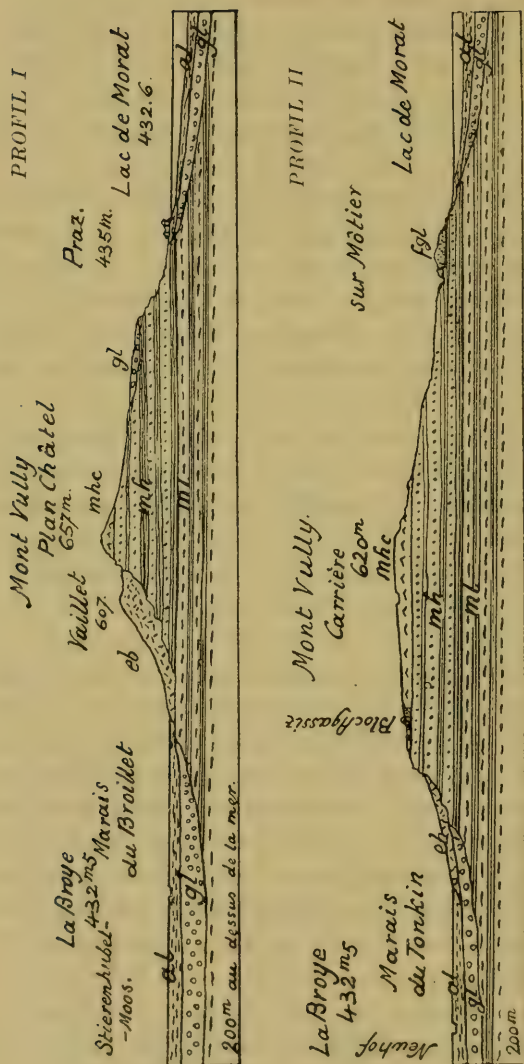


Fig. 11 et 12. Profils géologiques par le Mont Vully. Echelle 1:25 000.

glaciers diluviens, qui donna au Mont Vully sa configuration définitive. L'érosion glaciaire se traduit surtout sous la forme de grands *drums* (moutons ou Rundhöcker) que présentent dans leur configuration extérieure les diverses collines ainsi découpées, le Mont Vully en particulier. L'influence comblante des glaciers n'a pas été sans effet sur cette colline. On y trouve un certain nombre de blocs erratiques, dont cependant fort peu de grandes dimensions, soit qu'ils aient été exploités, vu la rareté de pierres dures dans la contrée, soit qu'en effet le glacier n'en ait laissé qu'un petit nombre. Il faut citer sous ce rapport le bloc de gneiss grossier connu sous le nom peu gracieux de *Palet roulant*; il est situé sur le talus supérieur du côté N. de la colline à 250 m. à l'W. de la cote 615 m.¹ (voir le profil II, fig. 12).

Il y a également sur bien des parties du Vully des dépôts morainiques dans lesquels on trouve toutes les roches du Valais. Mais ces terrains n'ont qu'un rôle orographique effacé; ils forment des placages sur les paliers de la colline, surtout entre Lugnorre et Vully-le-Haut. Le côté N. de la colline est par contre presque entièrement en rocher dénudé. Aussi la fertilité est ici moindre, tandis que la dépression entre Mur, Lugnorre et Joressant est d'une grande fertilité à cause des terrains morainiques qui l'occupent.

Il y a lieu de mentionner ici encore une formation des plus remarquables. C'est un dépôt fluvio-glaciaire qui se poursuit entre Motier et Mur, sur le flanc de

¹ Il a été décidé à l'assemblée des Sociétés romandes des sciences naturelles, réunies le 1^{er} juin à Motier-en-Vully, de nommer dorénavant ce bloc erratique *Bloc Agassiz*.

la colline, à la hauteur de 470 à 480 m., occupant une cavité creusée dans la mollasse. Cette excavation ressemble par sa forme à un lit de rivière ou petite gorge, mais on n'en voit qu'un bord; l'autre est ouvert du côté du lac de Morat. Dans cette gorge se trouve un dépôt de graviers et sables stratifiés disposés de telle façon que les graviers s'appuient en stratification légèrement inclinée au N.W. contre la paroi de mollasse, tandis que du côté du S.E., en s'éloignant de la berge mollassique, le grain du dépôt devient de plus en plus fin et les graviers font place à du sable et du limon très fin, en couches horizontales très minces et alternant un grand nombre de fois.

Le cliché fig. 13 représente la situation de ce dépôt singulier. On peut en donner l'explication de deux façons: 1^o en admettant qu'il s'est formé à une époque où l'érosion glaciaire n'avait pas encore enlevé l'autre côté de la gorge. Dans ce cas ce dépôt serait à considérer comme un remplissage fluvio-glaciaire d'une ancienne gorge d'érosion fluviale dont l'autre partie a ensuite été enlevée par le creusement de la vallée du lac de Morat; 2^o en supposant que la gorge a été creusée latéralement par le glacier, puis remplie ainsi de graviers et sables fluvio-glaciaires en un moment où le glacier occupait encore la dépression du lac de Morat, et formant sur son bord un lac dont le comblement amena la formation du dit dépôt. Ce seraient alors les eaux de fusion descendant du Vully même qui auraient amené la formation de ce dépôt de comblement. La prédominance de sables fins et limoneux et surtout les éboulis de mollasse près du bord, parlent plutôt en faveur de cette hypothèse (voir profil II, p. 266).



Fig. 13. Coupe de la gravière ouverte dans un dépôt fluvio-glaciaire au-dessus de Mollet-en-Vully, près de la route de Lugnone.

La structure de ce dépôt de gravier n'est pas partout la même. Du côté S., où il a également été exploité, les graviers prédominent et on ne voit pas cette stratification horizontale aussi prononcée dans les sédiments limoneux. Il y a en outre, en transgression par-dessus, une couche de sablon sans stratification apparente ayant tout à fait l'aspect d'un sable éolien. Il contient 12-15 % de Ca Co_3 .

Des exploitations de gravier et de sable sont ouvertes dans ce dépôt et le feront probablement disparaître avec le temps, tout en fournissant au fur et à mesure de bonnes coupes de ce terrain.

Il reste à mentionner ici encore une autre particularité du Vully-le-Bas. Sur le versant N. de la colline se trouve un palier très prononcé, qui porte sur la carte le nom de Le Vailet. Il s'y trouve des plantations maraîchères et des vergers d'arbres fruitiers qui tranchent avec l'aridité du reste de ce côté de la colline. Ce palier n'est autre chose que le dessus d'un grand éboulement, tombé probablement à la suite d'érosions produites par les vagues du lac, au temps où le Seeland n'était pas encore colmaté. On sait d'ailleurs que les falaises bordant le lac de Neuchâtel furent le théâtre de fréquents éboulements avant l'abaissement des eaux du Jura (voir profil I).

Le Mont Vully, grâce à son isolement et l'alternance de couches argileuses et de grès mollassiques est riche en sources, ainsi que l'atteste d'ailleurs la présence de plusieurs ravins assez profonds, dans lesquels descendent des ruisseaux permanents.

D'après les calculs de M. le pasteur Mayor à Motier, le débit des sources captées et des ruisseaux descendant du Mont Vully représente environ $\frac{1}{7}$ de la tota-

lité de la pluie qui tombe annuellement sur la montagne. Mais il faut tenir compte qu'en aucun cas on ne peut arriver à jauger la totalité des sources qui sortent d'une montagne constituée comme le Mont Vully. Il doit donc y avoir nécessairement un fort déficit dans le calcul du débit des eaux provenant de la montagne.

La surface du Mont Vully à mi-hauteur de la côte est de 3 325 000 m². Avec 800 mm. d'eau de pluie, cela donne un total de 2 588 000 m³ d'eau par année, dont un tiers doit profiter aux sources, soit 862 600 m³. Cela donne un débit moyen de 1635 litres à la minute, tandis que les jaugeages n'ont donné que 760 lm. aux sources et ruisseaux connus et visibles. C'est environ les $\frac{3}{7}$ de ce qu'il aurait fallu trouver. Mais d'après ce qui a été dit, ce résultat ne doit pas nous surprendre.

XXXV

Sur un gisement de terrain tufeux à Saint-Blaise.

Communiqué dans la séance du 14 juin 1907.

Le 6 avril 1907 on a trouvé lors du creusage d'une fouille pour la fondation d'une maison dans le village de Saint-Blaise, dans un terrain tufeux, une pierre de sépulture romaine; ainsi l'annonçait un communiqué de M. W. Wavre dans la *Feuille d'Avis de Neuchâtel*, ajoutant que cette pierre, trouvée à plus de 2 m. de profondeur, devait dater du second siècle de l'ère chrétienne.

Il me paraissait particulièrement intéressant, vu qu'il s'agissait d'un dépôt sourcier, d'examiner la

nature de cette formation et les conditions de sa genèse.

L'emplacement se trouve au-dessous du cimetière dans un pré qui continue le vallon de la Goulette appelé ici La Creuse. Le ruisseau qui traversait autrefois cette dépression est cependant détourné depuis assez longtemps, en vue de servir de force motrice à quelques petites usines du village de Saint-Blaise. Il traverse ce village en suivant le flanc ou le dos de la colline néocomienne sur laquelle est construit le haut de Saint-Blaise.

C'est donc dès le II^{me} siècle de notre ère, jusqu'au moment du détournement du ruisseau que s'est formé le dépôt en question, lequel avait au-dessus de la dalle une épaisseur de 2^m,30, y compris la terre végétale (voir fig. 14). Le tuf a en cet endroit une épaisseur exacte de 1^m,80 au-dessus du niveau où a été fait la trouvaille en question, mais il est probable qu'il y en a encore une épaisseur considérable au-dessous, ce qui resterait encore à vérifier.

Ce tuf ne forme pas un sédiment concrétionné, comme les dépôts formés à l'issue de sources calcaires. C'est un sédiment peu consistant, presque terreux, de couleur grisâtre à gris-jaunâtre, qui se laisse exploiter facilement à la pioche. On y voit une stratification parallèle à la surface du terrain, comme le fait la sédimentation par ruissellement. La texture est lâche et très poreuse. Tantôt elle est d'une structure plutôt terreuse formée d'une accumulation de grains de tuf concrétionnés très petits, accompagnés d'éléments argilo-terreux. D'autres fois, mais moins fréquemment, la texture est bien franchement celle d'un tuf à base de racines, composé de tubes

incrustés et entrelacés. Mais dans ce cas encore, ce terrain est très friable et n'a aucunement la consistance d'un tuf de source. Ces parties forment au milieu du tuf terreux des zones de faible épaisseur, où, au surplus, la porosité est beaucoup plus grande (voir fig. 14).

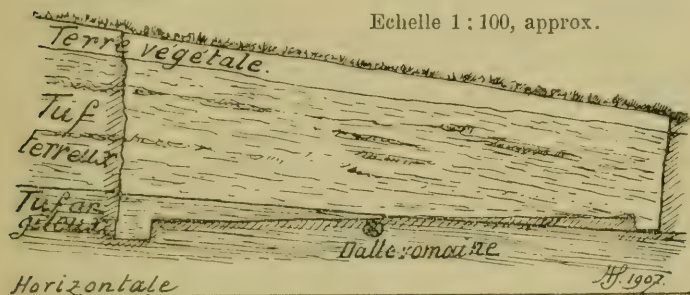


Fig. 14. Coupe du gisement de tuf terreux à Saint-Blaise.

Tout semble indiquer que ce dépôt de *tufeau* ou *terre tufière* a été déposé par ruissellement d'une eau fortement calcaire, comme le sont la plupart des eaux sortant du Jura, mais charriant en même temps de l'argile et du sable fin. L'origine est tout indiquée par la présence du ruisseau actuellement détourné de la Goulette, dont le cours primitif conduisait par cet emplacement, pour aboutir au lac. Le sous-sol de la dépression entre le tracé du chemin de fer Neuchâtel-Bienne et la colline de Saint-Blaise-Châtollion est ici formé de marnes aquitaniennes, dont on voit des affleurements dans la tranchée du chemin de fer en avant du tunnel, ainsi que dans les vignes en amont de la voie et à la gare même.

Sur ce fond étanche les eaux du ruisseau pouvaient circuler facilement et s'étendre, sans subir de forte

absorption par le sol et déposer leurs matières calcaires en dissolution. Les sources du ruisseau ne sont en effet pas très éloignées, de sorte que leur eau devait être encore très fortement saturée de carbonate de chaux en sortant du vallon ombragé de la Goulette pour se répandre sur les prés de la combe de la Creuse. Les conditions de la sédimentation étant ainsi connues, il est facile d'expliquer la nature particulière de ce dépôt. Ce n'est pas de l'eau limpide qui a contribué à la formation de ce sédiment, sinon nous aurions, comme dans le cas de la combe des Falys¹, sur Neuchâtel, un dépôt crayeux blanc ou à peine coloré (craie tufière des coteaux). Ici il s'agit d'une sédimentation produite par une eau calcaire souvent chargée de matières argileuses en suspension, laquelle précipitait son carbonate de chaux en ruisselant sur le fond de la combe de la Creuse, tout en déposant une quantité variable de matières argileuses. De là résulte la couleur gris jaunâtre du sédiment, sa consistance médiocre, sa composition argilo-calcaire, et sa structure particulière, dans laquelle nous reconnaissons des grains arrondis de carbonate de chaux, sorte de concrétions roulées et mélangées à des matières argilo-sableuses, dont la présence était évidemment un obstacle au durcissement du sédiment en question. Le débit très variable du ruisseau de la Goulette, alimenté tantôt exclusivement par des eaux de sources, à débit d'ailleurs très variable aussi, tantôt par un puissant apport d'eau superficielle, collectée dans tout le vallon de Voëns-Maley, indique clairement comment a pu prendre naissance ce sédiment à la fois hydrochimique et ter-

¹ Voir *Mélanges géolog.*, n° IX, fasc. 3^{me}. *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXIX, 1901, p. 155.

rigène. Au moment des basses eaux, le ruisseau, probablement déjà en partie canalisé, s'écoulait dans son lit, mais aux hautes eaux et dès que le débit dépassait certaines limites, les eaux devaient se répandre sur le bas-fond de la Creuse et y précipiter lentement le calcaire associé à la matière argileuse. Cette circonstance explique à la fois la présence constante d'argile et de sable dans cette terre tufière, et l'exclusion de couches crayeuses blanches, puis la variabilité de la teneur en matière argileuse dans les diverses parties ou niveaux du dépôt.

Voici quelques déterminations de la matière calcaire et argileuse, faites sur des échantillons séchés à 150° :

1. Terre tufière tendre formant la plus grande partie du dépôt, Ca Co_3 90 % ; matière argileuse 10 %.

2. Tuf à racines de consistance plus dure, Ca Co_3 97,1 % ; matière argileuse 2,9 %.

3. Terre tufière argileuse avec coquilles, Ca Co_3 85,15 % ; matière argileuse 14,85 %.

4. Concrétions résidant après l'évigation de N° 3, Ca Co_3 95,8 % ; matière argileuse 4,2 %.

La matière argileuse et limoneuse se compose surtout d'un limon impalpable de couleur ocre-brun et en moindre quantité de sable quartzeux blanc ou jaunâtre rarement opaque. Les grains les plus gros de ce sable forment souvent les noyaux des concrétions calcaires arrondies qui se trouvent dans la terre tufière. La forme des grains de ce sable est toujours anguleuse, à l'exception des plus gros dépassant 0,3^{mm}. Mais la grande masse reste au-dessous de 0,1^{mm} et ils offrent la forme d'esquilles très nettes.

Quant à la matière argileuse impalpable, elle présente après décantation ou filtration une couleur de sienne naturelle et une plasticité faible. Aussi, en séchant, elle subit un retrait très considérable. Calcinée au rouge vif, elle prend une couleur rouge-brique clair et ne se délaie plus dans l'eau. Cette propriété est celle de l'argile des Nos 1 et 3. Celle du tuf dur et des concrétions a la même couleur après dessiccation, mais elle devient moins rouge par calcination.

L'étendue superficielle de cette formation doit être assez considérable. Elle occupe probablement toute la longueur de la combe de la Creuse, dès le cimetière jusqu'à la partie basse du village de Saint-Blaise. Le cimetière est probablement en entier sur cette formation qui est certainement un terrain éminemment favorable pour un tel établissement. Il serait intéressant de déterminer au moyen de sondages l'extension exacte et l'épaisseur de ce sédiment spécial.

Les caractères paléontologiques se réduisent à peu de choses. A part quelques coquilles de mollusques terrestres qui se trouvent surtout à la limite de la couche de terre arable, d'environ 30 à 50 cm. d'épaisseur, il n'y a que de rares restes dans le tufeau même. Ça et là un débris de coquille ou une empreinte indistincte de feuille ou de tige.

Il y a cependant, tout à fait à la base de la coupe visible, au niveau où fut trouvée la dalle romaine, une mince couche de limon bien plus argileux que le reste du dépôt; cette mince couche, dont la formation a dû coïncider avec l'apport de la dalle romaine, renferme un certain nombre de coquilles de mollusques, dont l'association est de nature à nous donner quelques

indications sur les conditions physiques de ce lieu au moment de la sédimentation du tufeau. En récoltant sur place, ou en léviguant une certaine quantité du limon, mon assistant, M. J. Leuba, et moi, nous avons pu réunir et déterminer un certain nombre d'espèces, dont voici la liste :

<i>Clausilia</i> spec., un fragment.	
<i>Pupilla muscorum</i> , Müll.	5 échantillons.
<i>Zua lubrica</i> , Müll.	13 »
<i>Chondrula tridens</i> , Müll.	6 »
<i>Bulimus obscurus</i> , Müll.	5 »
<i>Xerophila ericetorum</i> , Müll.	4 »
<i>Tachea nemoralis</i> , L.	1 »
<i>Fonticola Carthusiana</i> , Müll.	3 »
<i>Trichia hispida</i> , L.	40 »
» <i>villosa</i> , Drap.	3 »
» <i>sericea</i> , Drap.	2 »
<i>Vallonia pulchella</i> , Müll.	48 »
<i>Hyalina glabra</i> , Stud.	1 »
» <i>nitens</i> , Mich.	6 »
» <i>cristallina</i> , Müll.	2 »
<i>Succinea oblonga</i> , Drap.	7 »
» <i>Pfeifferi</i> , Rossm.	25 »
» <i>putris</i> , Blainv.	3 »
<i>Pisidium Cazertanum</i> , Poly	5 valves.

Cette association de mollusques montre qu'il s'agit en partie de coquilles d'espèces ayant vécu sur place, telles les *Pisidium*, les *Succinea*, les *Trichia*, et éventuellement aussi *Vallonia pulchella*, *Zua lubrica*, *Pupa muscorum*, qui forment le plus grand nombre d'individus; les autres espèces, en partie xérophiles, ont apparemment été importées au moment des hautes eaux.

La question qui se pose maintenant quant à la

rapidité de la formation de ce dépôt, n'est, à vrai dire, pas si facile à résoudre qu'elle en a l'air, et cela pour deux raisons. On ne sait pas au juste quand a eu lieu la dérivation du ruisseau de la Goulette. Elle est en tout cas antérieure à l'établissement du cimetière, mais de combien d'années? C'est ce qui ne peut être déterminé sans autre. Mais d'autre part la dalle romaine, autant par son gisement que par sa nature, ne saurait donner une date exacte quant à l'époque où elle fut enfouie dans le sédiment tufeux. C'est là un point très important à élucider. D'après l'inscription déchiffrée par M. Wavre, cette dalle daterait du II^{me} siècle avant J.-C. Mais un examen de cette pièce m'a montré qu'il ne s'agit que d'un fragment et non d'une dalle placée à l'endroit même d'une sépulture. Elle est faite en calcaire blanc urgonien; un petit fragment qui s'est détaché de la pierre déjà fortement délitée, renferme une *Requienia Ammonia* bien déterminable; c'est le fossile caractéristique de l'Urgonien supérieur. Cette dalle n'était donc plus à la place où fut érigée, lors de sa confection, la sépulture en question. C'est peut-être longtemps après cette époque qu'a eu lieu le transport à l'emplacement où elle vient d'être trouvée, accompagnée d'une dalle ronde en brique et d'un fragment de vase. Avec cette constatation disparaît malheureusement la donnée essentielle pour le calcul de la rapidité de la sédimentation du dépôt, sous lequel ces débris furent enfouis.

Malgré cette déception, il est intéressant d'avoir pu constater la formation en question et de pouvoir déduire de la présence de restes de l'activité de l'homme que des sédiments de ce genre peuvent se former avec une assez grande rapidité.

Note complémentaire.

Pendant l'impression de la présente notice j'ai eu l'occasion de faire quelques sondages dans la région occupée par le dépôt de tufeau du vallon de la Creuze. J'ai constaté par huit sondages que ce dépôt se trouve invariablement au-dessous de la terre végétale à une profondeur de 0^m,60 à 1 m., dans toute la région comprise entre la partie transversale de la route de Voëns et le bas du village de Saint-Blaise et dès la tranchée du chemin de Creuze jusqu'au cours actuel du ruisseau de Saint-Blaise. Il reste à vérifier encore s'il n'existe pas aussi dans les vignes entre ce dernier chemin et la voie ferrée, de même que dans le bas du vallon de la Goulette entre le ruisseau et la route de Voëns. Le cimetière de Saint-Blaise est en tout cas en entier sur ce terrain, ainsi que je le supposais.

Ces constatations ont été obtenues d'abord par quatre sondages placés en travers du vallon en amont du cimetière; deux autres ont été faits sur les confins de ce dernier; enfin un septième a été pratiqué entre la rue de Saint-Blaise et la maison Quinche, où fut trouvé le fragment de pierre tombale romaine. Plus près de cette rue une fouille faite en vue d'une construction a rencontré sur toute la surface à environ 0^m,60 de profondeur ce même tufeau plus ou moins consistant.

L'épaisseur de ce terrain a été explorée par deux sondages poussés à plus de 3^m,50 de profondeur, profondeur maximum qu'il est possible d'atteindre avec la petite tarière employée. Le premier de ces sondages n'a pas trouvé le fond du tufeau à 3^m,55; il a été fait à 40 m. de distance derrière la maison Terrisse en amont du cimetière.

Le deuxième par contre, fait devant la maison Quinche, a rencontré du terrain argileux jaune-grisâtre à partir de 3 m. de profondeur. Cette argile contenait des galets et peut être considérée comme un dépôt morainique plus ou moins remanié. L'ouverture a pu être placée au niveau du sous-sol du bâtiment, soit à la hauteur où gisait la pierre romaine, donc à 2 m. au-dessous de la surface du terrain tufeux; ce dernier a donc ici une épaisseur de 5 m. Cette épaisseur explique pourquoi le sondage près de la maison Terrisse n'a pas rencontré le substratum du tufeau.

Voici les résultats des déterminations calcimétriques faites sur les échantillons retirés de ces deux sondages :

<i>I. Sondage</i>		<i>II. Sondage</i>	
<i>derrière la maison Terrisse.</i>		<i>devant la maison Quinche.</i>	
Profondeurs.	Carbonate de chaux.	Profondeurs.	Carbonate de chaux.
M.	%	M.	%
0,75	89,61	1,70	88,8
1,45	92,86	1,95	76,43
2,30	93,37	2,20	78,56
2,60	91,14	2,45	86,88
2,75	86,27	2,70	93,46
3,50	78,86	3,00	59,20
		3,25	55,85
		3,35	57,67
		3,50	33,06
		3,55	46,84

J'exprime ici mes remerciements à mon assistant, M. J. Leuba, pour son concours pendant l'exécution des sondages et les déterminations calcimétriques faites par lui dans mon laboratoire.

LA GÉOMÉTROGRAPHIE

OU L'ART DES CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES

PAR L. ISELY, PROFESSEUR

La *Géométrographie* est de création récente. C'est, en effet, en 1888 que M. Emile Lemoine réalisa, sans même s'en douter, une idée émise autrefois par Jacques Steiner et passée longtemps inaperçue, de trouver un moyen méthodique de comparaison entre les diverses constructions qui se font avec la règle et le compas. Ayant remarqué que toute construction, si compliquée soit-elle, est constamment réductible à un certain nombre d'opérations élémentaires, toujours de même nature, M. Lemoine imagina deux nombres, appelés par lui *coefficient de simplicité* et *coefficient d'exactitude*, par le moyen desquels il parvint à analyser, à disséquer pour ainsi dire, les constructions donnant la solution de la plupart des problèmes de la Géométrie élémentaire. Dans leur *Géométrie plane* (1898), MM. Niewenglowski et Gérard font un usage constant et judicieux des notations géométrographiques « pour évaluer, disent-ils, la simplicité *réelle* des constructions, qu'il ne faut pas confondre avec la simplicité théorique ». Nous leur empruntons les termes et les symboles techniques qui suivent :

Op. (R_1) sert à désigner l'opération qui consiste à faire passer le bord de la règle par un point; donc, spéculativement :

Op. $(2R_1)$, c'est faire passer le bord de la règle par deux points.

Op. $(2R'_1)$, c'est faire passer le bord de l'équerre par deux points, ou bien le mettre en coïncidence avec une ligne déjà tracée.

Op. (E) , c'est faire glisser l'équerre le long de la règle jusqu'à ce qu'elle passe par un point donné.

Op. (C_1) , c'est mettre une pointe du compas en un point *donné*; donc, spéculativement :

Op. $(2C_1)$, c'est prendre une longueur donnée entre les pointes du compas.

Op. (C_2) , c'est mettre une pointe du compas en un point *indéterminé* d'une ligne.

Op. (R_2) , c'est tracer une droite.

Op. (C_3) , c'est tracer un cercle.

Ainsi, une construction géométrique quelconque sera représentée par le symbole total :

$$\text{Op. } (aR_1 + bR'_1 + cE + dC_1 + eC_2 + fR_2 + gC_3),$$

où a, b, c, d, e, f, g sont des nombres entiers.

La *simplicité* d'une construction est en *raison inverse* du nombre total $a + b + c + d + e + f + g$ des opérations *élémentaires*; c'est pourquoi nous prendrons ce nombre pour *coefficient de simplicité*, par analogie au coefficient d'élasticité, en Mécanique. Au contraire, l'*exactitude* ne dépend que du nombre $a + b + c + d + e$ des opérations *de préparation*, appelé pour cette raison *coefficient d'exactitude*.

Les exemples suivants feront mieux comprendre l'emploi et l'utilité des notations géométrographiques¹.

PROBLÈME I^{er}. — *Mener une perpendiculaire au milieu d'une droite AB, et, par suite, partager cette droite en deux parties égales.*

L'opération qui consiste à placer la pointe sèche du compas au point A, puis à décrire autour de cette extrémité du segment une circonférence de rayon arbitraire, mais plus grand que la moitié de AB, est caractérisée par le symbole

$$\text{Op. } (C_1 + C_3).$$

La même opération, répétée au point B, donne de nouveau le symbole

$$\text{Op. } (C_1 + C_3).$$

Ces deux circonférences se coupent mutuellement en des points C et D, symétriquement situés par rapport à la ligne AB. Faisons alors passer le bord de la règle par ces points, et traçons la droite CD. Symbole :

$$\text{Op. } (2R_1 + R_2).$$

On obtient donc, par addition, le symbole total :

$$\text{Op. } (2R_1 + 2C_1 + R_2 + 2C_3).$$

Coefficient de simplicité : 7. — Coefficient d'exactitude : 4.
1 droite, 2 cercles.

PROBLÈME II. — *Mener par un point donné une parallèle à une droite donnée* (postulatum d'Euclide).

¹ Le lecteur est prié de faire les figures.

La construction, indiquée par la plupart des traités élémentaires, et qui exige l'emploi de la règle et du compas, a pour symbole :

Op. $(2R_1 + 5C_1 + R_2 + 3C_3)$.

Simplicité : 11. — Exactitude : 7.

1 droite, 3 cercles.

La suivante, un peu plus simple, est préférable.

Par le point donné A, faisons passer une circonférence qui coupe la droite donnée aux points B et C ; puis, de C comme centre avec une ouverture de compas égale à AB, décrivons un second cercle qui rencontre le premier en D. La parallèle demandée, obtenue en joignant A et D, forme avec la ligne BC un système de sécantes qui interceptent des arcs égaux.

Cette construction est caractérisée par le symbole

Op. $(2R_1 + 4C_1 + R_2 + 2C_3)$.

Simplicité : 9. — Exactitude : 6.

1 droite, 2 cercles.

Mais l'emploi de l'équerre permet de réaliser une plus grande simplicité encore. Nous n'entrerons pas ici dans les détails de la construction, bien connus de tous les dessinateurs, et exprimés par le symbole

Op. $(2R'_1 + E + R_2)$.

Simplicité : 4. — Exactitude : 3.

1 droite à tracer.

Nous remarquerons seulement que ce procédé, quoique rapide, est suffisamment précis ; il ne suppose pas que l'équerre soit *juste*, mais simplement que ses côtés soient bien rectilignes.

Ce dernier exemple montre le parti qu'on peut tirer de l'analyse géométrographique d'un problème. Elle permet de discerner, presque à coup sûr, parmi les diverses solutions qu'il comporte, celle qui conduit le plus simplement et le plus rapidement au but. A ce propos, M. Lemoine a cherché à établir, dans la livraison de novembre 1892 des *Nouvelles Annales de Mathématiques*, une comparaison entre un certain nombre de méthodes données pour résoudre le fameux *problème des contacts* d'Apollonius avec la règle et le compas. On sait que ce problème, qui consiste à tracer un cercle tangent à trois cercles donnés, ne comporte pas moins de dix énoncés différents¹. M. Lemoine examine les quatre solutions proposées par Viète, Bobillier et Gergonne, Fouché et Mannheim, respectivement. Il trouve ainsi les symboles ci-après :

MÉTHODE DE VIÈTE.

Op. $(52 R_1 + 98 C_1 + C_2 + 26 R_2 + 58 C_3)$.

Simplicité : 235. — Exactitude : 151.

26 droites, 58 cercles.

MÉTHODE DE BOBILLIER ET GERGONNE.

Op. $(120 R_1 + 104 C_1 + 60 R_2 + 72 C_3)$.

Simplicité : 356. — Exactitude : 224.

60 droites, 72 cercles.

MÉTHODE DE FOUCHÉ.

Op. $(112 R_1 + 53 C_1 + 56 R_2 + 26 C_3)$.

Simplicité : 247. — Exactitude : 165.

56 droites, 26 cercles.

Voir A. HOCHHEIM. *Problèmes de Géométrie analytique à deux dimensions*, traduction L. Isely, fascicule I, exercices 514, 534, 657-664.

MÉTHODE DE MANNHEIM.

Op. $(108 R_1 + 20 C_1 + 54 R_2 + 10 C_3)$.

Simplicité : 192. — Exactitude : 128.

54 droites, 10 cercles.

La moins bonne de ces méthodes, au point de vue strict de la construction, est donc celle de Bobillier et Gergonne, si élégante pourtant. Elle exige, en effet, 356 opérations *élémentaires*. M. Lemoine s'en montre fort surpris.

Les deux solutions de Viète et de Fouché s'équivalent à peu près, avec une légère supériorité cependant du côté de la première (235 contre 247).

La méthode du colonel Mannheim est de beaucoup la meilleure, puisque le nombre des opérations élémentaires se réduit à 192. Mais, comme M. Lemoine le fait remarquer, bonne pour le cas général, elle ne s'applique malheureusement pas à *tous* les cas particuliers, où l'on a affaire à des variétés des cercles donnés : *points* (cercles infiniment petits) ou *droites* (cercles de rayon infiniment grand). Cette infériorité *théorique* est, du reste, de faible importance, ces cas particuliers ne comportant que des constructions relativement simples. Telles sont, entre autres, celles qui fournissent les cercles tangents (*inscrit* et *exinscrits*) aux côtés d'un trilatère.

Il est, croyons-nous, superflu d'insister davantage sur la réelle utilité des méthodes géométrographiques. Non seulement elles enlèvent aux constructions géométriques, même les plus élémentaires, leur caractère machinal et aride parfois, mais encore elles développent chez ceux qui s'en servent l'esprit de recherche

et la réflexion. Elles les accoutument à établir un parallèle entre les divers procédés qui s'offrent à eux dans la solution d'un problème et à en trouver de nouveaux, souvent bien préférables à ceux que donnent les classiques traités de Géométrie. Pour les élèves de l'enseignement secondaire, l'emploi de ces méthodes serait un véritable stimulant : à celui qui trouvera la solution la plus courte ! « Pour les personnes qui attachent un grand prix à l'émulation, dit M. Laisant dans sa *Mathématique*, ne serait-il pas intéressant, dans des classes nombreuses, de voir ouvrir des *concours de simplicité* sur un résultat géométrique à obtenir avec la règle et le compas ? » Nous souscrivons de tout cœur à ce vœu d'un des penseurs les plus profonds des temps modernes.



LE PROF. LOUIS AGASSIZ

ET

LE MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE NEUCHÂTEL

PAR PAUL GODET, PROFESSEUR

Messieurs,

D'autres vous ont parlé et vous parleront encore de la vie et des travaux du professeur Agassiz et de l'influence qu'il a exercée dans le domaine scientifique; je veux ici vous dire ce qu'ils ne vous diront pas et justifier à vos yeux, si c'est nécessaire, la pose d'une plaque commémorative à l'entrée de ce Musée d'histoire naturelle dont il a été un des fondateurs et qui lui doit une partie de ses richesses. Le Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel, en effet, occupe une place importante parmi les musées de la Suisse et n'est pas inconnu aux grands musées de l'Europe et même de l'Amérique parce qu'il contient des *types* dont la valeur est inappréciable. Je ne crois pas qu'il existe au monde une ville d'une vingtaine de mille âmes qui possède un musée comme le nôtre. Et si nos collections ont pris cette extension, cela est dû en grande partie à l'influence du professeur Louis Agassiz.

M. Agassiz avait compris l'aide que des collections d'histoire naturelle peuvent prêter à l'enseignement et l'importance qu'elles ont pour des travaux scienti-

tiques auxquels elles servent de base. Aussi, grâce à la notoriété qu'il avait acquise et qui lui avait procuré de nombreux correspondants, avait-il réuni des collections importantes. Ces collections sont actuellement au Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel, et c'est ainsi que les types sur lesquels il a travaillé se trouvent chez nous.

Au moment de son arrivée à Neuchâtel, notre Musée d'histoire naturelle était, on peut le dire, très pauvre; quelques bêtes empaillées, quelques coquilles et autres s'espagaient dans nos vitrines et jamais l'on n'aurait pu penser que celles-ci se trouveraient un jour trop remplies, comme c'est le cas maintenant. C'est grâce à l'impulsion donnée par M. Agassiz, secondé, il faut le dire, par le zèle du premier directeur, M. Louis de Coulon, et de plusieurs autres, que nous pouvons être fiers des richesses que nous possédons. Malheureusement nous souffrons du manque de place et un nouveau bâtiment s'imposerait, si la question d'argent n'était là pour borner les aspirations.

En 1838, une commission administrative nommée peu de temps auparavant, se réunissait chez M. Louis de Coulon, qui en était le président. Elle y a tenu ses séances jusqu'en 1875. Les membres en étaient, avec M. L. de Coulon, MM. Agassiz, F. DuBois de Montperreux, Aug. de Montmollin, Ch.-H. Godet, Dr Ferd. DuBois et Zode. Ils se distribuèrent la tâche et je vois par les procès-verbaux de la dite commission que M. Agassiz se chargea spécialement des *fossiles* et des *mollusques*. Il fallait d'abord installer les collections dans les nouveaux locaux aménagés à cet effet. On fixe les heures d'ouverture du Musée et l'on

insère dans la *Feuille d'Aris* un article informant les personnes qui seraient disposées à faire des dons au Musée, qu'elles seraient bien aimables si elles voulaient s'exécuter le plus tôt possible.

Dès lors, à chaque séance, on enregistre des cadeaux plus ou moins importants. Des Neuchâtelois établis en pays étrangers, M. Aug. de Meuron au Brésil, M. Fornachon au Mexique, M. Bovet de Fleurier en Chine, M. Borel-Lagnier à Batavia, M. Berthoud-Coulon au Surinam et d'autres encore font parvenir au Musée de leur pays des caisses remplies d'objets précieux. Mais il est une circonstance où l'influence de M. Agassiz s'est fait sentir d'une manière particulière, parce qu'il a travaillé de tout son pouvoir à amener la réalisation d'une grande entreprise qui a eu pour notre Musée des résultats extrêmement importants.

J'ai moi-même publié dans les *Bulletins de la Société des Sciences naturelles* un travail concernant le voyage exécuté par M. de Tschudi de 1838 à 1841, au Pérou, pour le compte du Musée de Neuchâtel. Permettez-moi de vous y renvoyer pour les détails et de résumer seulement les faits. En 1837, des banquiers de Genève, MM. de Grenus, avaient conçu le plan d'une grande entreprise, consistant à expédier dans les principaux ports de diverses parties du monde un navire, chargé de toutes sortes de marchandises, dont la vente devait leur procurer un bénéfice considérable. Le vaisseau en question, l'*Edmond*, devait faire le tour du monde, visiter le Chili, le Pérou, l'Amérique russe et revenir en Europe par les Iles Sandwich, l'Australie, l'Inde, etc. MM. de Grenus eurent l'excellente idée d'offrir aux divers musées de la Suisse de prendre

gratis à bord un naturaliste qui, pendant les relâches, pourrait descendre à terre et réunir des collections importantes. L'offre était séduisante, mais il fallait réunir une somme d'argent assez grande, parce que le naturaliste en question devait payer ses séjours à terre, séjours qui pouvaient être de quelque durée et qu'il fallait le munir de tous les objets dont il pourrait avoir besoin, un fusil, des bocaux et bien d'autres choses encore.

Pour ces raisons, les divers musées suisses déclinaient l'offre; Neuchâtel, sous l'influence des hommes pleins d'enthousiasme et d'entrain qu'étaient MM. Agassiz et de Coulon, accepta. Une somme de 4000 fr. suivie plus tard d'une autre de 2000 fr. fut réunie par souscription et il ne resta plus qu'à trouver un homme capable de remplir une tâche qu'on pouvait appeler difficile et délicate. Ce projet devait plaire tout spécialement à M. Agassiz, auquel l'exploration de pays alors à peu près inconnus au point de vue de l'histoire naturelle, comme le Pérou par exemple, pouvait procurer des documents de première importance en même temps qu'elle enrichirait nos collections. Mais il fallait trouver l'homme nécessaire. Un jeune naturaliste, en ce moment à Neuchâtel, M. de Tschudi, se présenta; déjà connu par des travaux scientifiques, M. J.-J. de Tschudi était un homme ardent, énergique, excellent observateur, passionné pour l'histoire naturelle et, chose importante, d'une santé excellente. Appuyé par M. Agassiz, il fut agréé et l'on n'eut jamais lieu de s'en repentir. Par suite de circonstances spéciales, indépendantes de sa volonté, il ne put visiter que le Pérou (l'expédition de MM. de Grenus n'alla pas plus loin). Mais de Lima, il gagna

la Cordillière et, dans la forêt vierge, aidé d'un jeune Suisse du nom de Klee, qu'il rencontra dans le pays, il se construisit une hutte où il séjourna pendant neuf mois, loin de toute habitation et exposé aux entreprises meurtrières des indigènes. Le résultat de ses classes était envoyé à M. de Coulon et c'est ainsi que nous possédons dans notre Musée les types d'un grand nombre d'espèces dont plusieurs étaient alors tout à fait nouvelles. Des échanges faits avec les doubles ont considérablement enrichi nos collections et ces grands progrès nous les devons à la générosité des Neuchâtelois et en particulier de MM. de Coulon père et fils, mais surtout peut-être à M. Agassiz, d'où est venue la force d'impulsion.

M. Agassiz lui-même avait recueilli de nombreuses collections pour servir de base à ses travaux. C'étaient des fossiles, des mollusques, des poissons et des échinodermes (étoiles de mer, oursins); collections précieuses, surtout parce que, comme je l'ai dit, elles avaient été utilisées pour l'exécution de travaux fort appréciés des naturalistes européens et qui ont paru à Neuchâtel, donnant à notre ville une notoriété qui lui est restée et à laquelle elle n'aurait jamais atteint sans cela.

Je me rappelle être allé avec mon camarade et ami d'alors, Alex. Agassiz, visiter ces collections à l'étage inférieur de la maison occupée actuellement par M. Berthoud, libraire. M. Agassiz, occupé à travailler à son bureau, nous laissa tirer les tiroirs et examiner tout avec une grande bienveillance.

Lors du départ de M. Agassiz pour l'Amérique, il songea à se défaire de ces collections, mais, désirant les voir rester à Neuchâtel, il consentit à les céder à

notre Musée pour un prix bien inférieur à leur valeur, le prix de 6000 fr. Un très grand nombre d'étiquettes du Musée portent l'indication « Collection Agassiz ». Nous trouvons sous cette désignation beaucoup d'exemplaires qui ont été représentés dans divers travaux, des types, par exemple, de certaines espèces de poissons du lac, auxquels il faut revenir si l'on veut savoir exactement ce qu'entendait l'auteur, des types aussi, mentionnés dans des travaux concernant les oursins et certains genres de mollusques fossiles. Tout cela est d'une grande valeur. Grâce à ses nombreux correspondants, M. Agassiz avait pu se procurer un grand nombre de formes intéressantes de la Méditerranée et des côtes d'Europe, surtout d'Angleterre et aussi du Brésil; maintenant encore certaines espèces ne sont représentées chez nous que par les exemplaires d'Agassiz. Mais si nous devons à M. Agassiz l'enrichissement partiel de nos collections, nous lui devons ce qui est plus difficile à obtenir, l'impulsion donnée à l'étude de l'histoire naturelle dans notre pays. Durant son séjour à Neuchâtel, ses cours étaient suivis par un nombreux public où les dames ne faisaient pas défaut. Passionné pour la science, M. Agassiz savait la rendre attrayante sans rien sacrifier de son côté sérieux; il séduisait par la grâce de son accueil, par la clarté de son exposition; son départ a été une perte irréparable pour Neuchâtel et en particulier pour son Musée d'histoire naturelle.

J'ose croire, Messieurs, qu'après cette exposition de ce que le Musée doit à M. Agassiz, vous trouverez naturel que la Commission du Musée rappelle par une plaque commémorative le nom de celui auquel notre établissement doit en grande partie sa fondation

et son développement. L'adage juridique dit : « Cherchez la femme ». Lorsqu'une entreprise réussit, il faut dire : « Cherchez l'homme ». Ici, si nous cherchons, nous trouvons deux hommes au lieu d'un : L. de Coulon et L. Agassiz. Le premier a son buste dans le Musée, le nom de l'autre, le voici sur cette plaque :

A LOUIS AGASSIZ
L'UN DES FONDATEURS DU MUSÉE
D'HISTOIRE NATURELLE.



EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Années 1905-1907

SÉANCE DU 3 NOVEMBRE 1905

Présidence de M. LEGRANDROY

Le PRÉSIDENT rappelle la mémoire de M. P.-E. BARBEZAT, notre doyen décédé, puis le Bureau, pour l'exercice 1905-1907, est constitué comme suit :

Président : M. EUG. LEGRANDROY.

Vice-président : M. H. SCHARDT.

Secrétaires : MM. SPINNER et BERTHOUD.

Secrétaire-rédacteur : M. F. TRIPET.

Caissier : M. BAULER.

Comme vérificateurs de comptes, sont nommés :
MM. DE PERREGAUX et FUHRMANN.

Les commissions sont constituées comme suit :

Commission de réduction du Bulletin : Le PRÉSIDENT, le PRÉSIDENT sortant, les trois SECRÉTAIRES, MM. BILLETTER et DE TRIBOLET.

Commission des blocs erratiques : MM. SCHARDT, DE TRIBOLET et DUBOIS.

Commission hydrologique et limnologique : MM. SCHARDT, DE PERROT et DE PERREGAUX.

M. SCHARDT attire l'attention de la Commission des blocs erratiques sur ce qui se passe à Cressier, où

l'on exploite ces vestiges glaciaires. Il y aura lieu d'opérer un classement, car les blocs de valeur scientifique sont assimilés aux monuments historiques.

M. FUHRMANN présente une communication sur l'*Origine des perles*.

M. THIÉBAUD parle sur la *Faune du lac de Saint-Blaise*.

SÉANCE DU 24 NOVEMBRE 1905

Présidence de M. LEGRANDROY

MM. ADRIEN JAQUEROD, professeur à l'Académie, et ALPHONSE VUARRAZ, médecin à Neuchâtel, sont reçus membres de la Société.

Nos échanges avec la *Société géologique de France*, un moment en désarroi, vont reprendre régulièrement. En outre, nous sommes entrés en relation avec la *Société des mines du Missouri*.

M. DE TRIBOLET annonce que la Commission des blocs erratiques a commencé ses opérations grâce aux dossiers réunis par le regretté Léon DuPasquier.

M. DE PERROT présente deux communications:

a) *De l'influence de la correction des eaux du Jura sur le niveau du lac de Neuchâtel de 1802 à nos jours.*

b) *Erreur dans la fixation du niveau de l'ancien môle.*

M. DE TRIBOLET parle de la *Floraison des bambous*: un *Phyllostachys* de son jardin a fleuri après de longues années. Ce fait mérite d'être relaté à cause de sa rareté.

M. BILLETER lit une lettre de M. Hermann de Pury, microbiologiste à Clarens, disant qu'il a trouvé le *Bacillus piluliformans* dans un vin blanc de Neuchâtel.

SÉANCE DU 8 DÉCEMBRE 1905

Présidence de M. LEGRANDROY

M. DE PERREGAUX dépose pour les archives le sceau de l'ancienne section de La Chaux-de-Fonds.

M. FUHRMANN parle de la reproduction du *Palolo*, *Eunice viridis*.

M. THIÉBAUD communique les *Notes biologiques* de son *Etude sur le lac de Saint-Blaise*.

MM. DE POURTALÈS et DE PERREGAUX rapportent que deux personnes de Neuchâtel ont ressenti faiblement le tremblement de terre qui a secoué la région de Bex, mercredi matin, 6 décembre 1905.

SÉANCE DU 5 JANVIER 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. JOHN LEUBA, étudiant en sciences, est reçu membre de la Société.

M. ISELY présente une communication sur les *Discriminants et solutions singulières*. (Voir p. 3.)

M. H. SCHARDT parle sur les *résultats d'un sondage dans le Néocomien du Vauseyon*. (Voir p. 186.)

SÉANCE DU 19 JANVIER 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. HENRI KREBS, assistant au laboratoire de physique, est reçu membre de la Société.

MM. J. FAVRE et M. THIÉBAUD présentent la première partie (géologie et botanique) de leur travail sur le *marais de Pouillere*. (Voir p. 25.)

M. SPINNER rappelle les divers cas de végétation précoce provoqués par la température anormale de ces derniers jours. Il a été cueilli des fleurs de noisetier à Saint-Blaise, de cerisier à Aigle, de prunier à Nods, d'anémone hépatique et de primevère au-dessus de Neuchâtel, entre le 1^{er} et le 15 janvier.

SÉANCE DU 2 FÉVRIER 1906

Présidence de M. SCHARDT

M. LOUIS ISELY, étudiant, est reçu membre de la Société.

M. DE PERROT parle sur le *Degré d'exactitude atteint dans les plans cadastraux*.

M. BILLETER rapporte sur les *Applications des méthodes physico-chimiques à l'analyse des vins et du lait*.

SÉANCE DU 16 FÉVRIER 1906

Présidence de **M. SCHARDT**

M. SCHARDT expose l'ensemble de ses observations sur l'*Eboulement de Chamoson*.

M. le Dr JACOT-GUILLARMOU résume les *résultats scientifiques de l'expédition de 1905 au Kangchinunga*.

SÉANCE DU 9 MARS 1906

Présidence de **M. LEGRANDROY**

MM. FAVRE et THIÉBAUD présentent la suite de leurs communications sur les *marais de Pouilleret*. (Voir p. 25.)

SÉANCE DU 23 MARS 1906

Présidence de **M. LEGRANDROY**

M. le PRÉSIDENT rappelle la mémoire de M. VICTOR FATIO, zoologiste à Genève, notre membre honoraire depuis 1882. L'assemblée se lève en signe de deuil.

Il est lu ensuite la circulaire envoyée par le comité spécial pour le cinquantenaire d'enseignement du professeur Renévier à Lausanne. Le délégué de l'Académie sera en même temps le nôtre s'il est membre de la Société, sinon nous enverrons un membre du Bureau.

Le CAISSIER donne connaissance des comptes de 1905 qui bouclent par 3046 fr. 16 de recettes et 4114 fr. 80

de dépenses, soit une diminution d'actif de 1068 fr. 64. Sur la proposition des vérificateurs de comptes, la gestion de 1905 est approuvée.

M. SCHARDT présente une communication sur des *crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés à Haute-rive*. (Voir p. 206.)

M. JAQUEROD expose ensuite avec expériences à l'appui les *principales propriétés de l'air liquide*.

SÉANCE DU 27 AVRIL 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

La Société vaudoise des Sciences naturelles nous propose une séance commune. Le principe est admis par l'assistance unanime. Le Bureau reçoit pleins pouvoirs pour la fixation de la date et du lieu de la réunion, ainsi que pour le choix des communications.

La question spéciale des comptes de 1905 sera portée à l'ordre du jour de la prochaine séance.

M. LOUIS ISELY fait part d'une petite adjonction à son travail sur les *inscriptions tumulaires des grands mathématiciens*. Il s'agit de l'inscription du polygone régulier de 17 côtés, construction démontrée par *Gauss*.

M. SCHARDT présente une communication sur *l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune à Neuchâtel*. (Voir p. 229.)

M. JORDAN annonce la découverte au-dessus de la ville d'un pied de *Daphne laureola*, L.

SÉANCE DU 18 MAI 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. DE BOTZHEIM, agronome à Saint-Blaise, est reçu membre de la Société.

MM. BILLETER et LEGRANDROY sont délégués à la réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles, qui aura lieu à Saint-Gall du 29 juillet au 1^{er} août prochain.

M. le PRÉSIDENT rappelle la mémoire de notre membre honoraire M. le prof. Renevier, décédé à Lausanne.

La réunion d'été en commun avec la Société vaudoise aura lieu si possible le 23 juin prochain.

M. JAQUEROD, au nom de la commission de vérification, présente diverses observations sur les comptes de 1905. Il demande spécialement des économies sur la publication du *Bulletin* et plus particulièrement sur les annexes au *Bulletin*. Nous demanderons à l'Etat de prendre aussi les frais de brochage à sa charge, sinon nous nous verrions forcés de renoncer à ces annexes.

Notre convention avec la Commune nous est très défavorable. Contre une subvention de 250 francs, nous cédon annuellement à la Bibliothèque de la Ville pour 1200 francs de volumes. Il faudra chercher à obtenir davantage de la Commune.

Le Bureau reçoit pleins pouvoirs à cet effet.

M. DE BOTZHEIM rapporte les témoignages de plusieurs personnes de Saint-Blaise qui, pendant l'orage violent du samedi 6 janvier 1906, vers 5 h. ¹/₂ du soir, ont observé un magnifique phénomène électrique lumineux. Il fait part ensuite de ses recherches sur une

solution géométrique assez exacte de la *quadrature du cercle*. Ses méthodes donnent des résultats approchés de 5 ⁰/₀₀ par défaut à 7 ⁰/₀₀ par excès. La meilleure ne donne que 1 ⁰/₀₀ par excès.

SÉANCE DU 8 JUIN 1906

Présidence de **M. LEGRANDROY**

Notre séance en commun avec la Société vaudoise aura lieu à *Baulmes*. MM. SCHARDT, FUHRMANN et JAQUEROD se sont chargés des communications.

M. DE PÉRROT parle des *Variations du niveau des lacs et de ses observations pluviométriques dans le canton en 1905*.

SÉANCE PUBLIQUE A BAULMES

EN COMMUN AVEC LA SOCIÉTÉ VAUDOISE, LE 23 JUIN 1906

Présidence de **MM. SCHENK et LEGRANDROY**

Après la collation aimablement offerte par la municipalité de Baulmes, les assistants se réunissent dans la grande salle de la magnifique maison de commune édiflée depuis peu.

M. le prof. SCHENK, de Lausanne, ouvre la séance par un discours sur l'*Origine des habitants de la Suisse*, puis la Société vaudoise liquide ses affaires administratives. Elle nomme ses membres honoraires, parmi lesquels M. DE TRIBOLET, membre actif de notre Société. C'est tout à notre honneur.

Ensuite M. LEGRANDROY préside pour la liquidation de l'ordre du jour.

M. A. ETERNOD, professeur à Genève, fait part de ses découvertes dans la recherche de la *gastrula dans la série animale*. Il a réussi à l'homologuer jusque chez l'homme où ce stade embryonnaire est bien voilé.

M. JAQUEROD, professeur à Neuchâtel, communique sa *méthode physique de préparation de l'hélium*.

M. C. DUSERRE, de Lausanne, parle des essais faits à Baulmes sur *l'influence des fertilisants sur le rendement et la flore de la prairie*. MM. WILCZECK, ETERNOD, FOREL et FAES prennent part à la discussion sur ce sujet.

M. FUHRMANN indique les résultats de ses *recherches sur le plancton du lac de Neuchâtel*.

MM. YUNG et FOREL combattent ses conclusions.

M. P.-L. MERCANTON, de Lausanne, explique comment il a réussi, par l'étude de vases antiques, à déterminer *l'inclinaison magnétique à l'époque de Hallstatt*.

M. W. BARBEY, de Valeyres, invite la Société vaudoise à s'occuper plus activement de la conservation des blocs erratiques, puis l'assemblée se transporte à l'hôtel.

Le banquet très gai, bien servi, bien arrosé par la munificence baulmière, ne pouvait manquer d'être abondamment pourvu de discours.

Prirent la parole : MM. PORCHET, Lausanne; LEGRAND-ROY, Neuchâtel; DÉRIAZ, Baulmes; YUNG, Genève; ETERNOD, Genève; ROSSET, Bex; FOREL, Morges; BARBEY, Valeyres-sous-Rances; JACCARD, au nom de la Muri-thienne du Valais; FLEURY, au nom de la Société fribourgeoise; DE TRIBOLET, Neuchâtel.

A 4 h. $\frac{1}{2}$, il fallait partir, en rompant l'entente très cordiale.

SÉANCE DU 9 NOVEMBRE 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. HENRI BERTHOUD ayant démissionné de ses fonctions de secrétaire, il est remplacé par M. le prof. JAQUEROD.

Nous avons reçu une invitation de la *Commission suisse pour la conservation des monuments naturels et préhistoriques*, qui nous prie de nommer une commission cantonale poursuivant le même but. La question est renvoyée au Bureau.

M. le prof. SCHARDT fait une communication sur la *géologie du cirque de Saint-Sulpice*. (Voir p. 251.)

M. le prof. LEGRANDROY introduit son travail sur les *recherches hypsométriques*. (Voir p. 88.)

SÉANCE DU 30 NOVEMBRE 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. ZUMBACH, banquier à Saint-Blaise, est reçu membre de la Société, puis M. le prof. LEGRANDROY présente la partie pratique de ses *recherches hypsométriques*. (Voir p. 88.)

M. le prof. ISELY parle ensuite de *Pascal et ses détracteurs*. (Voir p. 168.)

SÉANCE DU 14 DÉCEMBRE 1906

Présidence de M. LEGRANDROY

M. FUHRMANN parle de la *distribution horizontale du plancton dans les lacs de Neuchâtel, Bienne et Moral*. Sa communication est une réponse décisive aux arguments émis à la séance de Baulmes par MM. Yung et Forel. Les pêches effectuées par M. Fuhrmann parlent d'une manière certaine en faveur d'une distribution horizontale uniforme du plancton de nos lacs.

MM. SCHARDT et BÉRANECK appuient cette manière de voir. Ils font remarquer particulièrement que l'axe de notre lac étant balayé par les vents dominants, les oscillations conséquentes provoquent une répartition sensiblement égale du plancton de notre grande nappe lacustre. Il n'en est pas de même pour le Léman, c'est pourquoi les savants de ses bords peuvent conclure différemment.

SÉANCE DU 18 JANVIER 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

M. le prof. DE TRIBOLET annonce que la Société vaudoise des Sciences naturelles nous a fait savoir officieusement qu'elle compte célébrer cette année le centenaire de la naissance d'Agassiz, et que, dans la solennité projetée, des places d'honneur nous seront réservées.

M. SCHARDT estime que nous ne devons pas nous borner à ce rôle passif, mais célébrer de notre côté le même centenaire, avec ou sans le concours de la So-

ciété vaudoise. La question sera portée à l'ordre du jour de la prochaine séance.

M. LEGRANDROY communique la première partie de son travail sur les *recherches récentes sur la prévision du temps*.

SÉANCE DU 8 FÉVRIER 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

Il est procédé à la discussion sur l'élection de la *Commission cantonale pour la conservation des monuments naturels et préhistoriques*. Le nombre des membres en est fixé à neuf, soit deux archéologues nommés par la Société d'histoire; deux géologues: MM. SCHARDT et DE TRIBOLET; deux botanistes: MM. DUBOIS et TRIPET; deux zoologues: MM. GODET et PIGUET; un forestier: M. BIOLLEY.

M. le conseiller d'Etat Perrier, président de la Commission cantonale des monuments historiques, sera avisé de ces nominations.

L'assemblée s'occupe ensuite de la célébration du *Centenaire d'Agassiz*. Il est pris les résolutions suivantes:

1^o Nous acceptons l'invitation de la Société vaudoise à la manifestation qu'elle propose en l'honneur d'Agassiz;

2^o Nous inviterons l'Académie à organiser une solennité spéciale;

3^o Nous irons fêter le centenaire à Motier-Vully en commun avec la Société fribourgeoise.

M. LEGRANDROY présente ensuite la fin de sa communication sur les *recherches récentes sur la prévision du temps*.

En 1905, la Société belge d'astronomie, de météorologie et de physique du globe ouvrait un concours sur la prévision du temps à brève échéance. Après deux séries d'épreuves éliminatoires, le jury a retenu trois des concurrents, qui ont été invités à exposer leur méthode. Il en a distingué particulièrement deux, M. Guilbert, auquel il a attribué le prix, et M. Durand-Gréville.

La méthode de M. Guilbert repose sur la considération des vents *anormaux* ou *divergents*. Il appelle vent *anormal* un vent dont la force n'est pas avec le gradient dans un rapport normal, déterminé empiriquement. Un vent est *divergent* quand, dans un cyclone, il appartient au régime anticyclonique, ou inversement. Suivant M. Guilbert une dépression tend à se combler si elle est entourée de toutes parts de vents anormaux par excès; elle se creuse si elle est entourée de vents anormaux par défaut, enfin son centre se déplace du côté où soufflent les vents divergents ou s'il n'y en a pas du côté où le gradient est minimum.

La méthode de M. Durand-Gréville repose sur la considération des rubans et couloirs de grains. Pour lui, ce qu'on prend à tort pour une dépression secondaire est le plus souvent l'indice de l'existence d'un ruban de grains qui se déplace dans le même sens que le centre de la dépression ou, si celui-ci est immobile, dans le sens cyclonique.

Il lui est arrivé ainsi de prédire des tempêtes qu'aucune observation n'avait pu faire prévoir. Il conclut également à l'existence d'un ruban de grains lorsque le vent, en un point quelconque, est à peu près perpendiculaire au gradient.

SÉANCE DU 22 FÉVRIER 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

A propos du *centenaire d'Agassiz*, nous avons reçu une adhésion complète de la Société vaudoise des sciences naturelles, tandis que la Société fribourgeoise paraît se réserver pour la session annuelle de la Société helvétique. Nous irons quand même à Motier-Vully.

L'assemblée décide ensuite, après un rapport de M. SCHARDT et une discussion à laquelle prennent part MM. BÉRANECK, BILLETER, BOREL, DE PERROT et SPINNER, de s'associer au mouvement général qui s'est manifesté en Suisse *contre la construction d'un chemin de fer au Cervin*.

M. le prof. BILLETER présente une communication sur *l'influence de la symétrie de constitution sur le caractère basique de certaines combinaisons organiques*.

M. DE PERROT, ingénieur, clôture la séance par l'exposé suivant à propos des *charges produites par la neige sur les toits*:

La correspondance parue récemment dans la *Feuille d'Avis* au sujet de l'écrasement d'un toit aux Sagnettes ayant attiré l'attention de M. S. de Perrot, ingénieur, ce dernier se trouvant dernièrement dans le Vorarlberg où la hauteur des chutes de neige fraîche tombée depuis le commencement de l'hiver dépasse 8 m. aux têtes du grand tunnel et où la neige tassée mesure encore 2^m,10 sur le terrain, il lui a paru intéressant de rechercher à quelles surcharges les toits étaient exposés de ce fait.

A Bludenz les premières chutes de neige furent suivies d'un fort dégel tôt après arrêté par un froid exceptionnel, de sorte que la couche en contact immédiat avec la tuile se trouva transformée en glace. De nouvelles chutes de neige survinrent suivies de périodes de gel

et de dégel, de sorte que lors des essais l'épaisseur des couches de glace et de neige tassée variait entre 0^m,6 et 0^m,8 selon l'exposition des toits.

Une tranche de neige d'un toit représentant quand elle était en place un volume donné fut pesée à plusieurs reprises et le poids du m³ trouvé égal à 575 kg.

Ces chiffres sont un peu faibles, car pour éviter de casser les tuiles il n'a pas été possible d'enlever entièrement la couche de glace qui les recouvrait. On arrive ainsi à un poids probable de 600 kg. par m³ de neige, soit pour les épaisseurs mentionnées ci-dessus de 360 à 480 kg. par m² de projection horizontale du toit.

Les mêmes essais ont été refaits à Serrières ces jours passés. Le poids de la neige fraîche a varié entre 72 kg. et 90 kg. par m³. La même neige tassée dans une caisse a donné 380 kg. par m³. Saturée d'eau comme c'était le cas pour le 20 février, le poids s'est élevé à 817 kg. par m³. Enfin la limite supérieure que la neige ne peut dépasser se trouve représentée par le poids de la glace, soit 920 kg. par m³.

Ces charges sont considérables et bien supérieures aux 80 kg. par m² que les traités d'architecture indiquent en général comme devant servir de base aux calculs des toits et prouvent à n'en pas douter que si quelques toits ont été enfoncés aux montagnes, ce n'est pas au changement de couverture tuiles ou bardeaux dont la différence de poids est insignifiante que cela est dû, mais bien aux surcharges extraordinaires dues à la neige.

Il paraîtrait donc prudent pour le cas où MM. les constructeurs voudraient calculer exactement la résistance de leur charpente, de se baser sur un poids spécifique de neige et de glace de 600 kg. par m³ en tenant compte pour chaque localité de la hauteur probable des chutes de neige.

SÉANCE DU 15 MARS 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

M. ROBERT KLAYE, chimiste à Neuchâtel, est reçu membre de la Société.

Il est ensuite donné lecture d'une lettre de la Société d'histoire nous avisant qu'elle a désigné MM. WILLIAM WAVRE, professeur, et MAURICE BOREL, cartographe, tous deux à Neuchâtel, pour faire partie de la Commission cantonale pour la conservation des monuments naturels et préhistoriques. Cette commission se réunira sur la convocation de M. le prof. SCHARDT.

M. BAULER, caissier, présente les comptes de l'année 1906. Les recettes totales ont été de 2291 fr. 47, les dépenses de 2408 fr. 09, soit une diminution d'actif de 116 fr. 62. Le nombre des membres est tombé durant cet exercice de 212 à 194.

M. PAUL GODET présente son *Catalogue des mollusques du canton de Neuchâtel*, accompagné de 150 planches. (Voir p. 97.)

SÉANCE DU 19 AVRIL 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

M. GOTTLIEB BENZ, professeur au Locle, est reçu membre de la Société.

M. le PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de la Direction de la Bibliothèque de la Ville nous mettant au courant de l'état de nos publications.

La Société vote ensuite un don de 20 fr. pour la statue de Lamarek, qui sera élevée à Paris. En outre, les membres seront invités à souscrire pour arriver à une somme globale d'au moins 200 fr.

M. THIÉBAUD présente une communication sur les *Entomostracés du canton de Neuchâtel*.

M. H. SCHARDT fait une communication sur l'*origine de l'asphalte* contenu dans les calcaires urgoniens du Jura, des gisements du canton de Neuchâtel surtout. D'après la théorie de l'ingénieur Knab, ce seraient les mollusques ayant vécu dans la mer urgonienne qui auraient fourni par leur décomposition la matière asphaltique qui imprègne le calcaire poreux dans les divers gisements. La proportion de cette matière dans le bon banc (13 à 16%) et la rareté des restes de mollusques dans cette même couche constituent un dilemme qu'il paraît difficile de résoudre.

Il faut admettre que l'origine initiale de la matière asphaltique est bien due à une transformation de matières organiques, probablement animales; en cela Knab peut avoir parfaitement raison. Mais la pénétration de l'asphalte dans la roche urgonienne peut avoir eu lieu longtemps après la formation de cette dernière et même assez longtemps après sa consolidation, ainsi que l'admettait Desor, en plaçant la formation du bitume dans le Tertiaire. La présence du bitume visqueux accumulé autour de coquilles ou de polypiers fossiles a été citée comme une preuve de la contemporanéité de la formation de la roche et de l'asphalte qu'elle contient. Cette dernière manière de voir a été soutenue par Aug. Jaccard à la suite de très importantes recherches sur les gisements asphaltifères dans le Jura. Or le mode de gisement de ces accumulations de bitume à l'intérieur de ces fossiles me paraît être, au contraire, une preuve de la non-contemporanéité. En effet, c'est le vide occupé

auparavant par la coquille dissoute à la suite de la fossilisation, qui se trouve rempli de bitume, tandis que le moule, soit la place où se trouvait l'animal, est formé parfois de roche parfaitement blanche, sans aucune trace de matière bitumineuse. La conclusion qui s'impose de ce chef est que *la pénétration de l'asphalte n'a eu lieu qu'après la résorption de la matière calcaire de la coquille, donc très longtemps après la sédimentation des couches urgoniennes*. L'animal qui a vécu à l'intérieur des dites coquilles est certainement étranger à la formation du bitume, sinon ce serait le moule tout spécialement qui serait le siège du bitume. La manière d'être des gisements asphaltifères urgoniens en général ne parle pas non plus en faveur d'une contemporanéité de formation du bitume et de la roche qui le contient. L'imprégnation dans la roche qui est un calcaire zoogène lumachellique ou corallogène poreux, est très inégale. Elle forme des traînées au milieu de la roche parfois absolument blanche, tout comme ce serait le cas par suite d'une pénétration capillaire. Lorsque la roche est un calcaire compact ou une marne étanche, c'est exclusivement dans des fissures ou des vacuoles et des géodes que se rencontre l'asphalte, notamment dans les vides de coquilles ou polytiers résorbés, dont il a été question.

La conclusion s'impose donc que l'asphalte qui imprègne le calcaire n'y est arrivé que plus tard, longtemps après la formation et la consolidation de ces sédiments, par suite d'une migration par pénétration capillaire (imbibition.)

La question qui se pose maintenant est de savoir quand cette pénétration a eu lieu et dans quelles conditions l'asphalte a pu prendre naissance?

La présence d'importants gisements asphaltifères ou de naphte dans les sédiments tertiaires de l'Alsace et ailleurs pourrait faire supposer une origine analogue pour notre asphalte de l'Urgonien en se basant sur le

fait que la Mollasse oligocène des environs d'Orbe renferme des traces de naphte. L'asphalte serait né dans le Tertiaire et aurait pénétré ensuite dans l'Urgonien. Mais précisément la Mollasse qui surmonte dans le Val-de-Travers les terrains crétaciques ne contient pas trace de bitume ni de naphte, sauf dans quelques minces bancs de calcaire limnal. Si c'était là le gîte primitif de l'asphalte, sa pénétration dans l'Urgonien n'aurait guère pu avoir lieu à travers l'épaisse couche de marne argileuse qui forme la base de l'Oligocène dans cette région.

Il y a lieu plutôt de chercher la solution en faisant intervenir les conditions exceptionnelles qui doivent avoir présidé à la formation des sédiments de l'Albien avec ses innombrables fossiles transformés, soit en phosphate de chaux, soit en pyrite. Les couches de l'Albien reposent dans le Val-de-Travers sur l'Aptien (Rhodanien) ou directement sur l'Urgonien. Si c'est au cours de la sédimentation de l'Albien qu'a eu lieu la formation de l'asphalte, la pénétration de cette matière dans le calcaire urgonien s'explique sans difficulté. De plus, si nous tenons compte du fait que l'Albien inférieur (Aptien, Jaccard) est à la Presta lui-même asphaltifère, on doit reconnaître qu'il y a là plus qu'un simple indice, pour admettre que c'est au cours de l'enfouissement des restes organiques de l'époque albienne que s'est produit l'asphalte qui a pénétré ensuite par capillarité dans les calcaires poreux de l'Urgonien sous-jacent. Rappelons encore, pour appuyer cette hypothèse, que les moules phosphatés des fossiles de l'Albien sont souvent bitumineux. Ce bitume s'est donc formé au cours de la fossilisation. Les mêmes influences qui ont fait naître le phosphate calcique de ces fossiles ont probablement contribué à la formation de l'asphalte; mais il n'est pas possible, à l'état actuel de nos connaissances, de définir la genèse de cette matière hydrocarbonée au cours de la décomposition des matières animales.

Dans une deuxième communication, M. SCHARDT parle du *tremblement de terre du 29 mars 1907*. Ce séisme a eu une extension extrêmement restreinte. Il a été senti dans toute la ville de Neuchâtel et dans une zone peu large autour de cette ville. La seule localité du Val-de-Ruz où il a été perçu, très faiblement d'ailleurs, est Valangin. Au S. O., c'est le delta de l'Areuse qui en forme la limite, tandis qu'au N. E. la zone d'ébranlement n'a pas dépassé La Coudre. Des réponses entièrement négatives sont rentrées de Cernier, Le Locle, La Chaux-de-Fonds, Le Landeron, Saint-Blaise, Lignières, Cressier, Fleurier, Les Brenets, Motier-Vully. L'ébranlement n'a donc pas dépassé la rive S. E. du lac de Neuchâtel. Il a été très nettement senti à Colombier et à Corcelles. D'après les nombreux renseignements qui nous sont parvenus de la ville de Neuchâtel et des environs immédiats, ce tremblement de terre s'est produit exactement entre 1 h. 9 et 1 h. 10. La plupart des observateurs le caractérisent comme une secousse subite, pareille à celle que produirait une explosion très violente. D'autres l'ont comparé à l'effet de la chute d'un objet très pesant tombant sur le sol ou bien d'un effondrement. Les dormeurs réveillés en sursaut dans leur lit eurent l'impression d'être momentanément suspendus pour reprendre ensuite contact avec le matelas. D'aucuns ont même affirmé qu'il ne pouvait pas s'agir d'un tremblement de terre, qu'il devait s'être produit quelque part une explosion de poudrière. Nombreux sont ceux qui ont été rechercher la cause dans l'un ou l'autre étage de leur maison, tout surpris d'y rencontrer les locataires occupés de la même enquête. Il a été remarqué par la plupart des observateurs un bruit souterrain précédant l'arrivée de la secousse proprement dite. C'était, selon les uns, comme un roulement souterrain, selon d'autres, comme un char lourdement chargé qui finit par passer rapidement devant la maison.

Quant aux effets mécaniques visibles de ce séisme, ils ont été singulièrement accusés comparativement à la très faible extension du mouvement. Peu d'horloges ont été arrêtées; par contre presque partout on a observé des portes ayant été secouées, des poids d'horloges ayant frappé contre la cage, de la vaisselle des lavabos s'entrechoquant ou frappant sur le marbre; des cas isolés parlent de plafond lézardé et de plâtras tombé sur le sol. Très nombreux sont les cas d'objets déplacés, notamment celui d'un compteur à gaz assez lourd qui a pivoté sur place. D'après cela il convient de classer ce tremblement de terre dans le degré d'intensité V de l'échelle Rossi-Forel. Bien que la plupart des observateurs parlent d'une seule secousse, il y en a plusieurs qui ont observé plusieurs oscillations, soit balancements d'une durée totale de deux à trois secondes.

Deux observations isolées mentionnent encore une deuxième secousse qui se serait produite dans la même nuit à 3 heures du matin (Vieux-Châtel) et une troisième le dimanche 31 mars à 10 h. 30 du soir (Colombier). Chacune n'étant attestée que par une seule observation, on ne peut en indiquer l'extension; cependant l'intensité de la dernière surtout paraît avoir été assez forte.

SÉANCE DU 3 MAI 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

MM. LEGRANDROY et BILLETER sont désignés comme délégués à la 89^{me} session annuelle de la Société helvétique des Sciences naturelles à Fribourg.

La question du chemin de fer du Cervin est demeurée stationnaire. La Commission centrale pour la protection des monuments naturels et préhistoriques a

décidé de ne pas prendre position. Les commissions cantonales protesteront. Nous nous adresserons particulièrement aux députés neuchâtelois aux Chambres fédérales pour qu'ils appuient le refus de concession, en outre nos délégués de Fribourg protesteront contre l'attitude de la commission centrale.

M. le prof. ISELY présente une communication sur la *Géométhrographie*. (Voir p. 281.)

M. le prof. FUHRMANN parle de l'*hermaphroditisme chez les vertèbres* et démontre sa thèse sur les crapauds présentant ce curieux phénomène.

SÉANCE DU 17 MAI 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

M. LEGRANDROY rappelle que la séance d'été aura lieu le 1^{er} juin à Motier-Vully et donne des détails sur le programme de la fête.

M. SPINNER fait une communication sur l'*Inflorescence de Primula officinalis*. (Voir p. 159.)

M. DE ROUGEMONT fait part de ses *observations botaniques et entomologiques à Lugano et Locarno en 1905 et 1906*. Il s'attache surtout à faire ressortir la différence de la flore des deux districts, l'un sur terrain calcaire en plein versant italien, l'autre adossé aux schistes silicieux des Alpes tessinoises.

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE A MOTIER-VULLY

le samedi 1^{er} juin 1907

EN COMMUN AVEC LES SOCIÉTÉS VAUDOISE ET FRIBOURGEOISE
pour fêter le centenaire d'Agassiz

Présidence de M. le prof. MUSY, de Fribourg

La séance a lieu au temple joliment décoré pour la circonstance, ainsi que du reste tout le village. La population entière assiste à la solennité à côté des 90 sociétaires.

M. le prof. MUSY ouvre la séance en rappelant l'enfance d'Agassiz. Il s'attache à montrer comment son esprit s'est ouvert aux leçons de choses de la nature et par la fréquentation des ouvriers manuels.

M. MAURICE BOREL, cartographe à Neuchâtel, est reçu membre de la Société, puis M. le pasteur MAYOR de Motier-Vully fait l'éloge du savant en l'honneur duquel nous sommes réunis.

M. BUGNON, professeur à Lausanne, parle du *Fulgore tacheté de Ceylan*.

M. GIRARDIN, professeur à Fribourg, parle ensuite des *glaciers et de la science glaciologique depuis Agassiz*.

M. le prof. SCHARDT de Neuchâtel clôture par un exposé sur la *Géologie du Vully*. (Voir p. 264.)

Sur la proposition de M. MAYOR on baptise du nom d'AGASSIZ le bloc erratique connu dans la contrée sous le nom de PALAIS ROULANT.

A Morat, au banquet du soir, M. PORCHET, de la Société vaudoise, prend la présidence et boit à l'union de nos Sociétés romandes des Sciences naturelles. Puis se

succèdent M. le Dr GUILLEBEAU, de Berne; M. VON DER WEID, syndic de Morat; M. le prof. FOREL, de Morges, qui présente un morceau de l'hôtel des Neuchâtelois; M. le Dr LINDER, de Saint-Imier, qui exhibe la gourde d'Agassiz; M. BUTTIN, de Lausanne, descendant d'Agassiz; M. LEGRANDROY, notre distingué président; M. BRUN, président de la Société genevoise; M. FAES, de Lausanne; M. l'ingénieur RITTER, qui lit des autographes d'Agassiz, et d'autres encore jusqu'à 10 heures.

Les Vaudois, les Fribourgeois ainsi que les délégués genevois, bernois et valaisans étant partis depuis longtemps déjà, la fin de la séance fut purement neuchâteloise, elle n'en fut pas moins gaie.

SÉANCE DU 14 JUIN 1907

Présidence de M. LEGRANDROY

M. DE TRIBOLET lit un travail de M. ONÉSIME CLERC de Jekatérinebourg, sur les *blocs erratiques de l'Oural*.

M. SCHARDT fait une communication sur un *Gisement de terrain tufeux à Saint-Blaise*. (Voir p. 271.)

LISTE

DES

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

du 1^{er} janvier 1906 au 31 décembre 1907

1906

- Aarau*. Société helv. des sc. natur. — 1. Verhandl. der Schweizer. Naturf. Gesellsch. in Luzern, vom 10. bis 13. Sept. 1905. 88^{me} session (Jahresversamml.); — 2. Compte rendu des travaux présentés à la 88^{me} session tenue à Lucerne en 1905 et à la 89^{me} session tenue à Saint-Gall en 1906.
- Adelaide* (Sud-Australie). Royal Soc. of. S. A. — 1. Memoirs. vol. I, p. III; — 2. Transact. a. Proceed. a. Rep., vol. XXIX.
- Allenbourg*. Naturf. Gesellsch. des Osterlandes. — Mitteil. aus dem Osterlande, Neue Folge, 12. Band.
- Amiens*. Soc. Linnéenne du Nord de la France. — Bull., t. XVII.
- Anneeey*. Soc. Florimontane. — Revue Savoie. 46^{me} ann., 3; 46^{me} ann., 4; 47^{me} ann., 1; 47^{me} ann., 2.
- Aurerre*. Soc. des. sc. histor. et natur. de l'Yonne. — Bull., vol. 58, 59.
- Bâle*. Naturf. Gesellschaft. — Verhandl., B. XVIII, 2, 3.
- Baltimore*. Johns Hopkins University. — University Circular. 1905, 9; 1906, 2.
- Bautzen*. Naturw. Gesellsch. Isis. — 1. Sitzungsber. u. Abhandl., 1902-1905; 2. Wetter-Kalender von Guido Lamprecht.
- Beaune*. Soc. d'hist., d'archéolog. et de littérat. de l'arrondissement. — Mém., t. XXIX.
- Bergen*. Bergens Museum. — 1. Aarbog 1905, 3. Hefte; 1906, 1^{ste} Hefte; 2. Hefte; — 2. Meeresfauna von Bergen. Hefte 2 u. 3; — 3. An account of the Crustacea of Norway, by G.-O. Sars, vol. V, p. 133-156. 157-172; — 4. Aarsberetning for 1905.

- Berlin.* 1. K. Pr. Akad. der Wissenschaften. — Sitzungsber. 1906, I-XXVIII.
2. Deutsche geolog. Gesellsch. — Zeitschrift. B. LVII. 1-4; LVIII, 1.
3. Botan. Verein der Prov. Brandenburg. — Verhandl., 47. Jahrg.
- Berne.* 1. Naturf. Gesellschaft. — Mitteil. 1905, nos 1591-1608.
2. Bureau hydrométrique fédéral. — 1. Tableaux graph. des obs. hydrométr. suisses pour les années 1902 et 1904: — 2. Table de récapitul. des princ. résultats des obs. pour 1899 et 1902; — 3. Régime des eaux en Suisse, bassin de la Reuss depuis ses sources jusqu'à l'Aar. 2^{me} partie, stations limnimétriques.
3. Biblioth. nation. suisse, 9^{me} rapport 1905.
- Béziers.* Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., vol. XXVI.
- Bonn.* 1. Niederrhein. Gesellsch. für Natur u. Heilkunde. — Sitzungsber., 1905, 2.
2. Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande u. Westfalens. — 1. Verhandl., Jahrg. 62, 2; 63, 1; — 2. Sitzungsbericht 1906, 1.
- Bordeaux.* Soc. des sc. phys. et natur. — 1. Procès-verb. des séances, 1904-1905; — 2. Table génér. des matières des public. de la Soc. de 1850 à 1900.
- Bourg.* Soc. des sc. natur. et d'archéolog. de l'Ain. — Bull., 1905, 4 et 1906, 1 à 4.
- Braunschweig.* Verein für Naturwiss. — Jahresber. 14.
- Bremen.* 1. Naturw. Verein. — Abhandl., B. XVIII, 2.
2. Meteorolog. Observatorium. — Deutsches meteorolog. Jahrb. der freien Hansestadt Bremen, Jahrg. 1903 u. 1905.
- Brooklyn.* Institute of arts a. sciences. — Cold spring harbor Monographs, n° VI.
- Brünn.* Naturf. Verein. — 1. Verhandl., B. XLIII; — 2. Meteorolog. Commission. XXIII. Ber.: Beobacht. im Jahre 1903.
- Bruxelles.* 1. Acad. royale de Belgique. — 1. Bull. de la Classe des sciences, 1905, 6-12; 1906, 1-4; — 2. Annuaire, 1906.
2. Soc. royale botanique de Belgique. — Bulletin. XLI; XLII, 1 à 3.
3. Observatoire royal de Belgique. — 1. Annales, t. III, fasc. 1.
4. Soc. entomolog. de Belgique. — Annales, t. XLIX.
5. Soc. belge de microscopie. — Annales, 27^{me} année, 1.
6. Etat indépend. du Congo. — 1. Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo, vol. II, fasc. 1; — 2. Annales du Musée du Congo, sér. V, fasc. III.

- Budapest.* K. Ungar. geolog. Anstalt. — 1. Földtani Közlöny, vol. XXXV, 8-12; XXXVI, 1-5; — 2. Mitteil. aus dem Jahrbuche. B. XIV, 4 u. 5; XV, 2; — 3. Erläuterungen zur agrogeolog. Spezial Karten der Länder der ungarischen Krone.
- Buenos-Aires.* Musco nacional. — 1. Anales. ser. III, t. V; — 2. Academia nacional de ciencias, Boletín. t. XVIII, 2.
- Caen.* Soc. Linnéenne de Normandie. — Bull., 5^{me} sér., vol. 8.
- Calcutta.* Geolog. Survey of India. — 1. Imp. Dep. of Agric., Annal Report for 1904-1905; — 2. Records, vol. XXXII, 4; XXXIII, 1-4; XXXIV, 1-2; — 3. Palaeontologia indica, new. ser., vol. V, mem. n° 4.
- Cambridge* (U.-S.). Museum of comparat. Zoölogy. — Bull., XLIII, 4; geolog. ser., vol. VII 6; XLVIII, 2-3; XLIX, 10-14; vol. VIII; L, 4-5.
- Cassel.* Ver. für Naturkunde. Abhandl. u. Ber., B. L.
- Catania.* Accad. gioenia di sc. natur. — 1. Atti, ser. 4^a, vol. XVIII; — 2. Boll. delle sedute, fasc. LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XC, XCI.
- Chambéry.* Soc. d'hist. natur. de Savoie. — Bull., 2^{me} sér., t. X.
- Charleroi.* Soc. paléontolog. et archéolog. — Documents et Rapports, t. XXVIII.
- Christiania.* Acad. des sciences. — Forhandlingar. Aar 1905.
- Cincinnati.* Lloyd Library. — 1. Mycological notes by G. G. Lloyd, nos 19-23, with Index; — 2. Society of natur. history; Journal, vol. XX, 5^a, 6^a, 7.
- Coimbre.* Soc. Broteriana. — Boletim, XXI.
- Columbus* (Ohio). State University. — Bull., vol. X, 1-3a, suppl. to numb. 5.
- Danzig.* Naturf. Gesellsch. — 1. Schriften, neue Folge, B. XI, 4.
- Dax.* Soc. de Borda. — Bull., 1905, 2-4; 1906, 1-2.
- Des Moines* (U.-S.). Iowa geolog. Survey. — Vol. XV.
- Dublin.* 1. Royal Irish Academy. — 1. Proceed., vol. XXVI, sect. B., n° 1-5; — 2. Transact., vol. XXXIII, sect. B. p. I a. II.
2. Royal Dublin Soc. — 1. Scientific Transact., vol. IX, 2-3; — 2. Economic Proceed., vol. I, p. 7, 8; — 3. Scientific Proceed., vol. XI, 6-12.
- Dürkheim.* Pollichia. — Festschrift zur Feier des 80. Geburtstages des Dr Georg. von Neumayer. Ehrenpräsident.

- Edimbourg.* Royal phys. Soc. — 1. Proceed., vol. XVI, 4 a. 7; XXIV; XXV, 1-2; XXVI, 1-5; — 2. Transact., vol. XL, 3-4; XLI, 1-2; XLIII.
- Elberfeld.* Naturwiss. Verein. — 1. Jahr. Ber., 11. Heft; — 2. Chemische Untersuch., 1905.
- Ekatérinbourg.* Soc. oural. d'amateurs. — Bull., t. XXV.
- Epinal.* Soc. d'Emulat. du Département des Vosges. — Annales, 1905; LXXXI^{me} année.
- Erlangen.* Phys.-medizin. Societät. — Sitzungsber., 37. Heft.
- Frankfurt a. M.* Senckenberg. naturf. Gesellsch. — Abhandl., B. XXX, 1-2.
- Frauenfeld.* Thurg. Naturf. Gesellsch. — Mitteil., 17. Heft.
- Freiburg i. B.* Naturf. Gesellsch. — Ber., 16. Bd.
- Fribourg.* Soc. fribourg. des sc. natur. — 1. Mém.: Géolog. et géogr., vol. IV, 1-2; Bot., vol. II, 1; Chimie, vol. II, 2; — 2. Bull., vol. XIII.
- Genève.* 1. Soc. de phys. et d'hist. natur. — Mém., vol. 35, fasc. 2; vol. 36, fasc. 1.
2. Société lépidoptérologique. — Bull., n° 1.
3. Conservatoire et Jardin botan. — Annuaire, 1^{re} et 9^{me} ann.
- Giessen.* Oberhessische Gesellsch. für Natur u. Heilkunde. — Neue Folge; Medicinische Abt., B. I.
- Glasgow.* Natural history Society. — Transact., vol. VI (new ser.), 3; vol. VII, 1-2.
- Görlitz.* Naturf. Gesellsch. — Abhandl., 25. B., 1. Heft.
- Gray.* Soc. grayloise d'émulat. — Bull., n° 8.
- Graz.* Naturw. Verein für Steiermark. — Mitteil., 42. Heft.
- Greifswald.* Naturwiss. Verein für Neu-Vorpommern u. Rügen. — Mittheil., 37. Jahrg.
- Grenoble.* Université. — Annales, t. XVII, 3; XVIII, 1 et 2.
- Halifax.* Nova scotian Institute of science. — Proceed. a. transact., vol. IX, 1; vol. XI, 2.
- Halle a. S.* Verein für Erdkunde. — Mitteil., 30. Jahrg.
- Hamburg.* Naturw. Verein. — Verhandl., 1905, 3^{te} Folge, B. XIII.
- Harlem.* 1. Soc. holland. des sc. — Archives néerland. des sc. exactes et natur., sér. II, t. XI, 1-5.
2. Musée Teyler. — Archives, sér. II, vol. IX, 3 et 4; vol. X, 1-3.
- Harre (Le).* Soc. géolog. de Normandie. — Bull., t. XXIV et XXV.
- Helsingfors.* 1. Soc. zoolog. et botan. de Finlande. — 1. Acta, 21-23; 25; — 2. Meddelanden, 28-29 häftet.
2. Commission géolog. de la Finlande. — Bull., n° 16.

- Innsbruck*. Ferdinandeum f. Tyrol u. Vorarlberg. — Zeitsch., Heft. 49.
- Jefferson-City* (U. S.). — Missouri Bureau of. geol. and. mines.
1. Vol. I et II; — 2. Biennial Report; — 3. Preliminary.
- Karlsruhe*. Naturw. Verein. — Verhandl., 49. Band.
- Klagenfurt*. Naturhistor. Landesmuseum von Kärnten. — Carinthia. II. 95. Jahrg., nos 5-6; 96. Jahrb., nos 1-4.
- Kœnigsberg*. Physik.-ökonom. Gesellschaft. — Schriften. 46. Jahrgang.
- Lausanne*. Soc. vaudoise des sc. natur. — 1. Bull., 5^{me} sér., vol. XLI, 154; 5^{me} sér., vol. XLII, 155; — 2. Observations faites à la station du Champ-de-l'Air, ann. 1905.
- Lawrence* (U.-S.) Kansas University. — Bull., vol. III, 1-10.
- Leipzig*. 1. Naturf. Gesellsch. — Sitzungsber., 32. Jahrg. 1905.
2. Zoologischer Anzeiger, B. XXX, 11-26; B. XXXI, 1-19.
- Liège*. Soc. géolog. de Belgique. — Annales, t. XXX, 3; XXXII, 4; XXXIII, 1-3.
- Lille*. Soc. géolog. du Nord. — Annales, t. XXXIV.
- Linz*. Ver. für Naturkunde in Oesterreich ob dem Enns. — XXXV. Jahresber.
- Lisbonne*. 1. Commission du Serv. géolog. du Portugal. — Polypiers du Jurassique sup.
2. Polytechnia. — Rev. de ciencias med. e. natur., vol. II, 1-6; vol. III, 1-3.
- Locarno*. Soc. ticinese di sc. natur. — Bollettino, II, 4-6.
- Londres*. 1. Royal Society. — 1. Proceed., séries A, vol. 77, nos 515-520; vol. 78, nos 521-525; sér. B, vol. 77, nos 515-520; vol. 78, nos 521-527; — 2. Rep. to the evolut. Committee, III.
2. Zoolog. Society. — Transactions, vol. XVII, 3.
- Lund*. Université royale. — Acta, t. XL, Nova Ser., 1.
- Luxembourg*. 1. Société G. D. de Bot. — Recueil, n° XVI. 1902-1903.
2. Société des nat. lux. — Comptes rendus, 15^{me} année.
3. Vorstudien zur Pilzflora des Grhozt. Luxemburg.
- Lyon*. 1. Soc. Linnéenne. — Annales, nouv. sér., t. LII.
2. Soc. d'agricult., sc. et industrie. — Annales, 1905.
- Madison*. Wisconsin geolog. a. natur. histor. Survey. — Bull., n° XIV, with Atlas.
- Madrid*. Observatorio de Madrid. — Resum. de las observ. nat. en la peninsula, ann. 1899 y 1900.
- Manchester*. 1. Literary a. philosoph. Soc. — Mem. a. Proceed., vol. 50, p. 1, II a. III
2. Museum Owens College. — 1. Rep. of the Mus. Committee, 1905-1906; — 2. Notes from the Manch. Mus., 20-21.

- Marseille.* Soc. de statistique. — Répertoire des travaux. t. XLVI, 1.
- Melbourne.* National Museum. — Memoirs, n° 1.
- Mexico.* 1. Soc. científ. « Antonio Alzate ». — Mem. y revista. t. XIII, 9 y 10; XXI, 1-12; XXII, 1-8; XXIII, 1-4.
2. Instituto geolog. de Mexico. — Parergones, t. I, 10.
- Milan.* Soc. italiana di sc. natur. e del Museo civico di storia natur. — 1. Atti, vol. XLIV, 3 e 4; XLV, 1 e 2; — 2. Indice generale, 1856-1906.
- Montbéliard.* Société d'émulation. — Bull., vol. XXXII.
- Montevideo.* Museo nacional. — 1. Anales. Flora Uruguaya. t. II (continuacion), serie II, entrega II.
- Moscou.* Soc. impér. des naturalistes. — Bull., 1905, 1-3.
- Mulhouse.* Soc. industrielle. — 1. Bull., 1906, 1 à 10; — 2. Procès-verb. 1905, p. 235-270; 1906, p. 1-238; — 3. Progr. des prix à décerner en 1907.
- Munich.* K. bayer. Akad. der Wissenschaften. — Sitzungsber. der Mathem.-physikal. Classe, 1905, III; 1906, I u. II.
- Nancy.* Soc. des sciences. — Bull., sér. III, t. VI, 3-4; VII, 1.
- Nantes.* Soc. des sc. natur. de l'Ouest de la France. — Bull., 2^{me} sér., t. V, 3-4; VI, 1 et 2.
- Neuchâtel.* Soc. neuchâteloise de géographie. — Bull., t. XVII.
- New Haven.* Amer. Journal of science, 4th ser., vol. XXI, 121-126; vol. XXII, 127-132.
- New York.* Acad. of sciences. — Annals, vol. XVI, p. II-III.
- Nîmes.* Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XXXII.
- Nogent s. Seine.* Soc. d'apicult. de l'Aube. — La Ruche. XLII, 6; XLIII, 1-5.
- Orléans.* Soc. d'agricult., sc., belles-lettres et arts. — Mém., 3^{me} sér., t. V, 2.
- Ottawa.* 1. Royal Soc. of Canada. — Proceed. a. Transact., 2^d ser., vol. XI.
2. Geolog. Survey of Canada. — 1. Contribut. to Canadian Botany, XVII-XVIII; — 2. Paleozoic Fossils, vol. III, p. IV.
- Padova.* Acad. scient. Veneto-Trento-Istriana. — Atti, anno II^o, fasc. II^o.
- Palermo.* Soc. di sc. nat. ed. econ. — Giornale, anno 1905, vol. XXV.
- Para.* Museu Goeldi de hist. natur. e ethnograph. — 1. Boletim, vol. IV, 4; — 2. Index pour 1879-1904; — 3. Arboretum Amazonicum, 3^{me} et 4^{me} décade.
- Paris.* 1. Soc. zoolog. de France. — Bull., t. XXX.

2. Soc. géolog. de France. — 1. Bull., 3^{me} série, t. XXVI-XXVIII; 4^{me} série, t. I-IV; — 2. Comptes rendus des séances, 1905, 17.
3. Feuille des jeunes naturalistes. — Nos 424-435.
- Philadelphie*. 1. Acad. of natur. sc. — Proceed., vol. LVII, p. II et III; vol. LVIII, p. 1.
2. University of. Pensylvania. — 1. Zool. contrib., 1904, vol. XI; 1905, vol. XII; — 2. The Ascidian Egg.
- Pise*. Soc. toscana di sc. natur. — 1. Atti: Proc. verb., vol. XIV, 9-10; XV, 1-5; — 2. Mem., vol. XXI.
- Porrentruy*. Soc. jurassienne d'Emulation. — Actes, 2^{me} sér., vol. 12, 1905.
- Potsdam*. Bureau central de l'Assoc. géod. int. — 1. Bestim. der Int. der Schwerkraft durch Pendelmess. u. s. w.; — 2. Best. der absol. Gröste der Schwerkraft u. s. w.; — 3. Lotabweich., Heft III.
- Regensburg*. Naturwiss. Verein. — Berichte, X. Heft.
- Reims*. Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XIII, 3 et 4; XIV, 1-4.
- La Rochelle*. Société des sc. nat. de la Charente-Infér. — Annales, 1902-1905, n° 34.
- Rochester* (N. Y). Acad. of science. — Proceed., vol. 4, p. 203-231.
- Rome*. 1. Reale Accad. dei Lincei. — 1. Atti, ser. 5^a : Rendiconti, 1905, 2^o sem., vol. XIV, 11-12; 1906, 1^o sem., vol. XV, 1-12; 2^o sem., 1-10.
2. Rendiconto dell'Adunanza solenne del 3 giugno 1906.
2. Soc. zoologica italiana. — Boll., ann. XIV, ser. II, vol. VI, fasc. IV-VI.
3. R. Istituto centr. di meteorolog. e geodinam. — Annali, ser. 2^{da}, vol. XV, 2; XVI, 3.
- Rotterdam*. Soc. batave de philosoph. exp. — Progr. de 1906.
- Rouen*. 1. Soc. de médecine. — Bull., 2^{me} sér., vol. 19.
2. Soc. libre d'émulation. — Bull., 1905.
- Saint-Dié*. Soc. philomat. vosgienne. — Bull., 31^{me} année.
- Saint-Gall*. Naturw. Gesellsch. — Bericht 1904-1905.
- Saint-Louis*. Acad. of. sc. — 1. Transact., vol. XIV, 7-8; XV, 1-5; — 2. Index for vol. I-XIV.
- Saint-Petersbourg*. Acad. impér. des sciences. — 1. Mém., VIII^{me} sér., t. XVI, 11; XVII, 1, 2, 5; — 2. Bull., 5^{me} sér., XVII-XXI.
2. Jardin botan. — Acta, t. XXIV, 3; XXV, 1; XXVI, 1.
- Salem*. Essex Inst. — The Essex County by J. H. Sears.
- San José*. Instit. fisico-geograf. de Costa-Rica. — Anales, t. IX.
- Santiago*. Soc. scientif. du Chili. — Actes, t. XV, 1-2.

- Saragosse.* Sociedad Aragonesa. — Boletin. t. V. 3-9.
- Semur-en-Auxois.* Soc. des sc. hist. et nat. — Bull., 1904.
- Stockholm.* 1. Acad. royale suédoise des sciences. — 1. Arkiv: för kemi. mineral. och geologi., Bd. 2: 2-3; för botanik, Bd. 5: 1-4; för zoologi, Bd. 2: 4; 3: 2; för matematik, Astronomi och fysik, Bd. 2: 3-4; 3: 1; — 2. Nobel Institut-Meddel, 1: 2-5; — 3. Les prix Nobel en 1903; — 4. Handlingar, Bd. XXXIX, 6; XL, 1-5; XLI, 1-5; — 5. Arsbok 1905.
2. Institut royal géolog. de Suède. — 1. Afhandlingar, ser. A 1, a nos 1, 2. — 2. Kartblad, ser. Aa, nos 120, 125, 126, 130-133; Ac., nos 5; C, nos 197-200; — 3. Cartes géologiques.
- Stuttgart.* Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. — 1. Jahreshefte, 62. Jahrg.; — 2. Beilage: Ergebnisse der pflanzengeograph. Durchforschung von Württemb., Baden u. Hohenzollern, II.
- Tokyo.* Zoological Soc. — Annotationes zoolog. japonenses, vol. VI, p. 1.
- Topeka.* Kansas acad. of science. — Transact., vol. XX, 1.
- Tromsö.* Tromsö Museum. — 1. Aarsberetning, 1901-1903; — 2. Aarshefter, 21-22, 26-27.
- Tuft* (Mass.). Tuft College. — Studies, vol. II, 1-2.
- Turin.* 1. R. Accad. delle scienze. — 1. Mem., ser. 2^a, t. LV; — 2. Atti, vol. XL, 6-15; — 3. Indici dei vol. XXXI-XLI.
2. Reale Osservatorio di Torino. — Osservaz. meteorolog. fatte nell'ann. 1905.
- Upsala.* Geolog. Institut of the University. — Bull., vol. VII, 13 a. 14.
- Urbana.* (Ill.) Illinois state laboratory of natur. hist. — Bull., vol. VI, p. V.
- Vienne.* 1. K. u. K. geolog. Reichsanstalt. — 1. Verhandl., 1905. 13-18; 1906. 1-10; — 2. Jahrb. 1906. B. LVI. 1-2; — 3. Abhandl., B. XX, 2.
2. K. u. K. zoolog. botan. Gesellsch. — Verhandl., B. LV.
3. K. u. K. Zentral-Anstalt für Meteorolog. u. Geodynamik. — Jahrb., neue Folge, B. XLI u. Anhang.
- Washington.* 1. Smithsonian Institut. — 1. Miscellan. collect., n^o 1585; — 2. Contrib. to Knowledge, n^o 1651; — 3. Ann. Report, 1904; — 4. Bureau of amer. Ethnology, 23th ann., Bull. 28, 29, 32.
2. U.-S. Nation. Museum. — 1. Bull., p. 54-55, p. 1; — 2. Contrib. from the U. S. national herbarium, vol X. 1, 2; XI; — 3. Proceed., vol. XXVIII, XXIX, XXX; — 4. Annal Rep., 1904.

3. U.-S. Geolog. Survey. — 1. Bull., nos 247, 251, 256, 263, 265-274, 276; — 2. 26th ann. Rep., 1903-1904; — 3. Monographs, vol. XLVIII; — 4. Professional papers, nos 34, 36-38, 40-45, 47-49; — 5. Mineral resources of the U.-S., 1904; — 6. Water-Supply a. irrigation paper, nos 123, 125, 127, 129, 130, 131, 133-147, 148, 150-154, 157, 165, 166-169, 171.
 4. Department of agricult. — Yearbook of the U.-S. 1905.
 5. Carnegie Institution. — 1. Inheritance in Poultry; — 2. Publications, n^o 49.
 6. U.-S. Navel observatory. — 1. Rep. of the surintendant, 1905; — 2. Public., 2^d ser., vol. IV, p. 1-IV.
- Wiesbaden.* Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrb., 59. Jahrgang.
- Winterthour.* Naturw. Gesellsch. Mitteil., VI. Heft.
- Würzburg.* Physikal.-Medicin. Gesellschaft. — Sitzungsber., Jahrg. 1905.
- Zurich.* 1. Naturf. Gesellschaft. -- Vierteljahrschrift, 50. Jahrg., Heft 4; 51. Jahrg., Heft 1.
2. Schweizer. meteorolog. Central-Anstalt. -- 1. Annalen, 1902, 39. Jahrg.; — 2. Ann. 1904, 41. Jahrg.
 3. Schweizer. botan. Gesellsch. -- Berichte, Heft XV.

1907

- Aarau.* Société helv. des sc. natur. — Verhandl. der 89. Jahresversamml. gehalten in St. Gallen im Jahre 1906.
- Adelaide* (Sud-Australie). Royal Soc. of. S.-A. — 1. Transact., a. Proceed., vol. XXX; — 2. Index to the Transact., Proceed. a. Reports, vol. I-XXIV.
- Agram.* Soc. d'hist. nat. de Croatie. — Glasnik, Godina XVII, XVIII, XIX.
- Albany.* University of the state of New-York. — 1. State Museum: Report 1903, vol. 37, 1-7; 1904, vol. 38, 1-5; — 2. Report of the Education Department, 1904-1905, with suppl.; — 3. Rep. on public Libraries, 1904-1905; — 4. Report on state Library, 87, 1-2.
- Annecy.* Soc. Florimontane. — Revue savoisi., 47^{me} ann., 3 et 4; 48^{me} ann., 1-3.
- Auxerre.* Soc. des sc. histor. et natur. de l'Yonne. — Bull., vol. 59, 2.
- Bale.* Naturf. Gesellschaft. — Verhandl., B. XIX, 2.
- Baltimore.* Johns Hopkins University. — Circulars, vol. XIX, 1; new ser. 1906, 3-5, 7, 9 a. 10; 1907, 1-4 a. 6.
- Barcelone.* Observatorio Belloch. — Obs. météorol. de 1904.
- Bergen.* Bergens Museum. — 1. Aarbog 1906, 3. Hefte; 1907, 1. 2. Hefte; — 2. Aarsberetning for 1906; — 3. An account of the Crustacea of Norway, by G.-O. Sars, vol. V, p. XV^a, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX.
- Berlin.* 1. K. Pr. Akad. der Wissenschaften. — Sitzungsber. 1906, XXXIX-LIII; 1907, I-XXXVIII.
2. Deutsche geolog. Gesellsch. — 1. Zeitschrift, 58. B., 2-4; 59. B., 1-3; — 2. Monatsber., nos 3-7.
3. Botan. Verein der Prov. Brandenburg. — Verhandl., 48. Jahrg.
4. Preuss. Geodätisches Inst.-Veröffentl. des K. P. Geod. Bureau, n^o 32.
- Berne.* 1. Schweizer. Botan. Gesellsch. — Bericht, Heft XVI.
2. Service topog. féd. — Procès-verbal de la 53^{me} séance de la Comm. géod. suisse à Berne.
3. Biblioth. nation. suisse. — 8^{me} rapport, 1903-1904.
4. Naturf. Gesellschaft. — Mitteil. 1906, nos 1609-1628.
5. Comm. géolog. suisse. — Matér. pour la Carte géolog. de la Suisse, nouv. série: 1. Livr. XXIX; — 2. Bibliogr. géolog. de la Suisse, 1^{re} partie, et XXVI, 1; — 3. Cartes spéciales, nos 43^a, 44. et 48. avec profils; — 4. Beiträge zur Geolog. der Schweiz: Geotechnische Ser., IV. Liefer.

6. Bureau hydrométrique fédéral. — 1. Tableaux graph. des obs. hydrométr. suisses pour l'année 1905: — 2. Table de récapitul. des princ. résultats des obs. pour 1902-1904: — 3. Régime des eaux en Suisse, bassin du Rhin depuis ses sources jusqu'à l'embouchure de la Tamina, 2^{me}, 3^{me} et 4^{me} parties.

Besançon. Soc. d'Emulation du Doubs. — Mém., 7^{me} série, vol. 9 et 10.

Béziers. Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., vol. XXVII et XXVIII.

Bonn. 1. Niederrhein. Gesellsch. für Natur u. Heilkunde. — Sitzungsber., 1906, 2.

2. Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande u. Westfalens. — Verhandl., Jahrg. 63, 1 et 2.

Bordeaux. Soc. des sc. phys. et natur. — 1. Procès-verb. des séances, 1905-1906: — 2. Observat. pluviométr. et thermométr. faites dans le départ. de la Gironde, de juin 1905 à mai 1906: — 3. Cinquantenaire de la Société, 15-16, 1, 1906.

Boston. Soc. of natur. history. — 1. Proceed., vol. XXXII, 4-10; XXXIII, 1-3, 5, 11-12: — 2. Occasional papers, vol. VII, 4-7.

Bourg. 1. Soc. des sc. natur. et d'archéolog. de l'Ain. — Bull., 1907, 1-2.

2. Soc. des sc. natur. de l'Ain. — Bull. n° 17.

Bremen. 1. Naturw. Verein. — Abhandl., B. XIX, 1.

2. Meteorolog. Observatorium. — Deutsches meteorolog., Jahrb. der freien Hansestadt Bremen, XVII. Jahrg., 1906.

Brest. Soc. académique. — Bull., 2^{me} série, t. XXX.

Brisbane. Queensland Museum. — Annals, n° 7.

Brünn. Naturf. Verein. — 1. Verhandl., B. XLIV; — 2. Meteorolog. Commission, XXIV. Ber.: Beobacht. im Jahre 1904.

Bruxelles. 1. Soc. royale de botan. de Belgique, t. LXIII.

2. Soc. belge de microscopie. — Annales, t. XXVII, 2: XXVIII, 1-3.

3. Acad. royale de Belgique. — 1. Bull. de la Classe des sciences, 1906, 5-12; 1907, 1-8: — 2. Annuaire, 1907.

4. Observatoire royal de Belgique. — 1. Annales astronom., t. IX, 2-3: — 2. Annales, nouvelle sér., Physique du globe, t. III, 2: — 3. Annuaire astron., 1907.

5. Soc. entomolog. de Belgique. — Annales, t. L.

6. Etat indépendant du Congo. — Annales du Musée du Congo, Botanique, sér. V, vol. II, 1 et 2.

- Budapest.* K. Ungar. geolog. Anstalt. — 1. Földtani Közlöny, vol. XXXVI, 6-12; XXXVII, 1-5; — 2. Jahresber. für 1905; — 3. Mitteil. aus dem Jahrbuche, B. XV, 3-4; XVI, 1; — 4. Erläuterungen zur geolog., Spezialkarten: Umgebung von Krassowa u. Teregova mit Karte; Geolog.-Karten der Ung. von OEkrös, Magura, Abrudbánya; — 5. Publikationen der Anstalt: die untersuchten Tone der Ungarischen Länder.
- Buenos-Aires.* Museo nacional. — Anales, ser. III, t. VI-VIII.
- Caen.* Soc. Linéenne de Normandie. — 1. Bull., 5^{me} sér., vol. 9; — 2. Mémoires, vol. XXII.
- Calcutta.* Geolog. Survey of India. — 1. Mem., vol. XXXV, 2; vol. V, 2; — 2. Records, vol. XXXV, 1 a. 3; XXXVI, 1-4; — 3. Palaeontologia indica, new. ser., vol. II, 3.
- Cambridge* (U.-S.). Museum of. comparat. Zoölogy. — Vol. XLIII, 5; XLVIII, 4; L, 2, 6-9; LI, 1-6; — 2. Ann. Rep. of the curator for 1905-1906.
- Cassel.* Ver. für Naturkunde. — Abhandl. u. Ber., B. LI.
- Catania.* Accad. gioenia di sc. natur. — 1. Atti, ser. 4^a, vol. XIX; — 2. Boll. delle sedute, fasc. XCII, XCIII et XCIV.
- Chambéry.* Soc. d'hist. natur. de Savoie. — Bull., 2^{me} sér., t. XI.
- Chicago.* Acad. of sciences. — 1. Bull., vol. IV, n^o II; — 2. Bull. of the natur. hist. Survey, n^o VI.
- Christiania.* Acad. des sciences. — Forhandlinger i videnskabs-selskabet, Aar 1906.
- Cincinnati.* Lloyd Library. — 1. Bull., n^o 9, 1907; — 2. Reprod., ser. n^o 5.
- Coimbre.* Soc. Broteriana. Boletim, XXII.
- Coire.* Naturf. Gesellsch. Graubundens. — Jahresber., neue Folge, XLIX. B.
- Colmar.* Soc. d'hist. natur. — Bull., nouv. sér., t. VIII.
- Columbus* (Ohio). Ohio State University. — Bull., vol. XI, 10, 13, 15.
- Danzig.* Naturf. Gesellsch. — 1. Schriften, neue Folge, B. XII, 1; 2. Katalog der Bibliothek, 1. Heft.
- Davenport.* Academy of Sciences. — Proceed., vol. XI, p. 1-417.
- Daw.* Soc. de Borda. — Bull., 1906, 1-4; 1907, XXXII, 2.
- Dresden.* Naturwiss. Gesellsch. Isis. — Sitzungsber. u. Abhandl., 1906, Januar bis Dezember.
- Dublin.* 1. Royal Irish Academy. — 1. Proceed., vol. XXVI, sect. B, n^o 6-10; — 2. Transact., titre et table du vol. XXXIII, sect. B.
2. Royal Dublin Soc. — 1. Scientific. Transact., vol. IX, p. IV-VI; — 2. Economic Proceed., vol. I, p. 9-11; — 3. Scient. Proceed., vol. XI, nos 13-20.

- Dürkheim.* Pollichia. — 1. Mitteil., n° 22; — 2. Der Arsen-Gehalt der «Masquelle» in Bad Dürkheim a. d. Haardt; — 3. Grundlagen einer Stabilitätstheorie für Drachenschmetterlinge, vol. XVI, 8.
- Edimbourg.* Royal phys. Soc. — 1. Proceed., vol. XXVI, 4; XXVII, 1-5; — 2. Transact., vol. XLI, p. III; XLV, p. 1-3.
- Ekaterinburg.* Soc. ouralienne des sc. nat. — Bull., t. XXVI, avec cartes et planches
- Epinal.* Soc. d'Emulat. du Départem. des Vosges. — Annales, LXXXII^{me} et LXXXIII^{me} ann., 1 et 2.
- Erlangen.* Phys-medicin. Societät. — Sitzungsber., 38. Heft.
- Frankfurt a. M.* Senckenberg. naturf. Gesellsch. — 1. Abhandl., B. XXIX, 2; — 2. Bericht, 1906.
- Freiburg i. B.* Berichte der naturforsch. Gesellsch. — XV, 1907.
- Fribourg.* Soc. fribourg. des sc. natur. — 1. Mém.: Botan., vol. II, 2-3; — 2. Chimie, vol. II, 3 et 4; vol. III, 1; — 3. Géologie et géogr., vol. IV, 3.
- Genève.* 1. Soc. de phys. et d'hist. natur. — 1. Mém., vol. 36, fasc. 3; — 2. Oeuvres complètes de J.-C. Gallissard de Maignac, t. I et II.
2. Institut genevois. — Bull., t. XXXVII.
3. Archives des sc. phys. et nat., t. XXIV, n° 11.
- Giessen.* Oberhessische Gesellsch. für Natur. u. Heilkunde. — 1. Bericht, neue Folge, Naturwissenschaft., Abteil. B. 1; — 2. Medicin., Abteil. B. 2.
- Glaris.* Naturf. Gesellsch. des Kant. Glarus. — Neujahtsblatt, Heft II.
- Glasgow.* Natur. history Society. — Transact., vol. VII (new ser.), p. III.
- Garlitz.* Naturforsch. Gesellsch. — Abhandl., vol. XXV, 2.
- Gray.* Soc. grayloise d'émulat. — Bull., n° 9.
- Greifswald.* Naturwiss. Verein für Neu-Vorpommern u. Rügen. — Mittheil., 38. Jahrg.
- Grenoble.* Université. — Annales, t. XVIII, 3; XIX, 1 et 2.
- Güstrow.* Ver. der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg. — Archiv, 60. Jahr., I. u. II. Abtheil.
- Halle a. S.* Verein für Erdkunde. — Mitteil. 1907.
- Hamburg.* Naturw. Verein. — 1. Abhandl., XIX, B. 1-2; — 2. Beiträge; — 3. Kenntniss unserer Moosflora.
- Harlem.* 1. Soc. holland. des sc. — Archives néerland. des sc. exactes et natur., sér. II, t. XII, 1-4.
2. Musée Teyler. — Archives, sér. II, vol. X, 4; XI, 1.
- Harre (Le).* Soc. géolog. de Normandie. — Bull., t. XXVI.

- Haye (La)*. Soc. néerl. — Archives, sér. II, t. II, 5^{me} livr.
- Helsingfors*. 1. Soc. zoolog. et botan. de Finlande. — 1. Acta, 27-28; — 2. Meddelanden, 31^e et 32^e häftet.
2. Commission géolog. de la Finlande. — Bull., n^{os} 17-18, 20-21, 23.
- Innsbruck* Ferdinandeum für Tyrol u. Vorarlberg. — Zeitschrift, 50. u. 51. Heft.
- Jassy*. Université. — Annales scientifiques, t. IV, 1-2 fasc.
- Jefferson City* (Miss.). Bureau of Geology a. mines. — Biennial report, 1905.
- Kiel*. Naturw. Verein für Schleswig-Holslein. — Schriften, B. XIII, 2.
- Klagenfurt*. Naturhistor. Landesmuseum von Kärnten. — Carinthia II, 96. Jahrg., n^{os} 5-6; 97. Jarg.; n^{os} 1-4.
- Königsberg*. Physik-ökonom. Gesellschaft. — Schriften, 47. Jahrgang.
- Lausanne*. Soc. vaudoise des sc. natur. — 1. Bull., 5^{me} sér., vol. XLII, 156 et 159; — 2. A la mémoire d'Agassiz, à l'occasion de son centenaire; — 3. Obs. mét. faites au Champ-de-l'Air en 1906.
- Leipzig*. Naturf. Gesellsch. — Sitzungsber., 33, 1906.
- Liège*. Soc. géolog. de Belgique. — 1. Annales, t. XXXIV, 1; — 2. Mémoires, 3^{me} sér., t. IV.
- Liestal*. Naturf. Gesellsch. Baselland. — Bericht, 1904-1906.
- Lincoln*. — University of Nebraska. — 1. Calendar 1906-1907; 2. University studies, VII, 2-3.
- Linz*. Ver. für Naturkunde in OÖsterreich ob dem Enns. — XXXVI. Jahresber.
- Lisbonne*. 1. Commission du Serv. géolog. du Portugal. — Communicações, t. VI, 2; VII, 1, avec deux cartes géologiques.
2. Soc. port. des sc. nat. — Bulletin, vol. I, 1-2.
- Locarno*. Soc. ticinese di sc. natur. — Bollettino, VII, 5.
- Londres*. 1. Royal Society. — Proceed., sér. A, vol. 78, n^o 526; vol. 79, n^{os} 527-534; vol. 80, n^o 535; série B, vol. 79, n^{os} 528-535.
2. Zoolog. Society. — 1. Proceed., 1906, vol. II, p. 1 a. II; 1907, p. I; — 2. Transactions, vol. XVII, p. 5-6; vol. XVIII, p. 1.
- Lund*. Université royale. — Acta, Nov. ser., 1906.
- Laueburg*. Naturwiss Vereins. — Jahresheft XVII.
- Lyons*. 1. Soc. Linéenne. — Annales, nouv. sér., t. LIII.
2. Soc. d'agricult., sc. et industrie, 1906.
- Madison*. Wisconsin geolog. a. natur. histor. Survey. — Bull., n^o XV, p. 1, 1904.

- Magdeburg.* Museum für Natur.-u. Heimatkunde. — Abhandl. u. Berichte, B. I, II. u. III. Heft.
- Manchester.* 1. Literary a. philosoph. Soc. — Mem. a. Proceed., vol. 51, p. I-III.
2. Museum Owens College. — 1. Rep. of the Museum Committee, 1906-1907; — 2. Principales divisions des Cœlenterata.
- Mexico.* 1. Soc. científ. « Antonio Alzate ». — Mem. y revista, t. XXII, 9-12; t. XXIII, 5-12; t. XXIV, 1-12; t. XXV, 1.
2. Instituto geolog. de Mexico. — Boletín, 22-24.
- Milan.* Soc. italiana di sc. natur. e del Museo civico di storia natur. — Atti, vol. XLV, 3 e 4; XLVI, 1 e 2.
- Montbéliard.* Société d'émulation. — Bull., vol. XXXIII.
- Monterideo.* Museo nacional. — Anales, Flora Uruguaya, t. III, 1-2.
- Montpellier.* Acad. des sc. et lettres. — Mém., sect. des sc., t. III, 5-7.
- Moscou.* Soc. impér. des naturalistes. — Bull., 1906, 1-4.
- Mulhouse.* Soc. industrielle. — 1. Bull., 1906, 11 et 12; 1907, 1-6; — 2. Procès-verb. 1906-1907, 1-3; — 3. Progr. des prix à décerner en 1908.
- Munich.* K. bayer. Akad. der Wissenschaften. — 1. Sitzungsber. der Mathem.-physical. Classe, 1906, III; 1907, I u. II; — 2. Neue Analen der K. sternwarte in München. Suppl., I.
- Nancy.* Soc. des sciences. — Bull., sér. III, t. VII, 2-3, VIII, 1.
- Nantes.* Soc. des sc. natur. de l'Ouest de la France. — Bull., 2^{me} sér., t. VI, 3-4; t. VII, 1-2.
- New Haven.* 1. Amer. Journal of. science, 4th ser., vol. XXIII, 133-138; vol. XXIV, 139-144; — 2. Transact. of the Connecticut Acad. of Arts a. Sc., vol. XII, 1904-1907, XIII.
- New York.* Acad. of sciences. — Annals, vol. XVII, p. 1-2.
- Nîmes.* Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XXXIII.
- Nogent s. Seine.* Soc. d'apicult. de l'Aube. — La Ruche, 1906, 6; 1907, 1-6.
- Orléans.* Soc. d'agricult., sc., belles-lettres et arts. — Mém., 3^{me} sér., t. VI.
- Padova.* Acad. scient. Veneto, Trent, Istria. — Atti, serie nuova, An. III, 1, 2; IV, 1, 2.
- Paris.* 1. Soc. géolog. de France. — 1. Bull., 4^{me} sér., t. IV, 7; t. V, 6-7; t. VI, 1-7; t. VIII, 1-8; — 2. Comptes rendus des séances, 1907, 1-13 et 16.

2. Feuille des jeunes naturalistes. — Nos 436-440, 444-446.
3. Travaux et Mémoires du Bureau int. des Poids et Mes., t. XIII.
- Philadelphie*. Acad. of natur. sc. — Proceed., vol. LVIII, 2 a. 3; vol. LIX, part. 1.
- Pise*. Soc. toscana di sc. natur. — 1. Atti: Proc. verb., vol. XVI, 1-5; — 2. Mem., vol. XXII.
- Porrentruy*. Soc. jurassienne d'Emulation. — Actes, 2^{me} sér., vol. 13.
- Potsdam*. Bureau centr. de l'Assoc. géod. intern. — Comptes rendus de la 13^{me} conf. gén. de l'Ass. à Paris en 1900 et de la 14^{me} conf. gén. à Copenhague en 1903.
- Reims*. Soc. d'étude des sc. natur. — Bull., t. XV, 1-4.
- Rome*. 1. Reale Accad. dei Lincei. — 1. Atti, ser. 5^a: Rendiconti. 1906, 2^o sem., vol. XV, 11-12; 1907, 1^o sem., XVI, 1-10; 2^o sem., 1-11; — 2. Rendiconto dell'Aduanza solenne del 2 guigno 1907.
2. R. Istituto centr. di meteorolog. e geodinam. — Annali, vol. XXIII, p. 1 e 2.
- Rouen*. 1. Soc. de médecine. — Bull., 2^{me} sér., vol. 20.
2. Soc. libre d'émulation. — Bull., 1906.
- Saint-Dié*. Soc. philomat. vosgienne. — 1. Bull., 32^{me} année; — 2. Table alfab. des trente prem. vol. des Bull., 1875-1905.
- Saint-Gall*. Jahrbuch der St. Gallischen Naturwiss. Gesellsch., 1906.
- Saint-Louis*. 1. Missouri botan. garden. — 17th ann. Rep., 1906.
2. Academy of Sciences. — Transact., vol. XVI, 1-7.
- Saint-Pétersbourg*. 1. Acad. impér. des sc. — Bull., V^{me} sér., t. XXII-XXIV; VI^{me} sér., nos 1-8, 10-18.
2. Jardin botanique. — Acta, t. XXV, 2.
- Saragosse*. 1. Sociedad Aragonesa de Ciencias naturales. — 1. Boletín, t. V, 10; VI, 1-2, 4 y 7; — 2. Anales, I, 1.
2. Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias. — Anales, Año I, 1.
- Semur en Auxois*. Bull. de la Soc. des sciences hist. et nat., t. XXXIV.
- Soleure*. Naturf. Gesellsch. — Mitteil., 3. Heft, XV. Ber., 1904-1906.
- Stockholm*. 1. Acad. royale suédoise des sciences. — 1. Arkiv för matematik, astronomi och fysik, Bd. 3: 3, 4; — 2. Nobel-Institut-Meddel. 1: 6; — 3. Les prix Nobel en 1902 (suppl.). 1904 et 1905; — 4. Handlingar, Bd. XLI, 4-7; XLII, 1-9; — 5. Accessions-Katalog., n^o 20.

2. Instit. royal géolog. de Suède. — 1. Afhandlingar. ser. C, nos 201-208: — 2. Kartblad. ser. Aa, nos 119, 123, 134, 137, 140, avec quatre cartes: — Arsbok. 1906-1907.
3. Soc. entomolog. — Entomolog. Tidskrift. Arg. 27, 1-4.
- Stuttgart*. Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. — Jahreshefte, 63. Jarg. u. 2. Beilagen: III. B. 63 u. Mitteil. der Geolog. Abteil.
- Tokyo*. Zoological Soc. — Annotationes zoolog. japonenses. vol. VI, p. II.
- Topeka*. Kansas acad. of science. — Transact., vol. XX, p. II.
- Trieste*. I. R. Osservatorio astronom.-meteorolog. — Rapp. ann. per l'anno 1903, vol. XX.
- Tromsö*. Tromsö Museum. — 1. Aarshefter. 28, 1905: — 2. Aarsberetning for 1905.
- Turin*. I. R. Accad. delle scienze. — 1. Mem., ser. 2a, t. LVI e LVII; — 2. Atti, vol. XLI, 13-15; XLII, 1a, 6-11.
2. Reale Osservatorio di Torino. — Osservaz. meteorolog. fatte nell'ann. 1906-1907.
- Upsala*. Geolog. Institut of the University. — 1. Meddelanden Band I, n° 7; — 2. Arkiv. for mathem. och fysik, B. 3, 2: for zoologi, B. 3, 3-4; for botanik, B. 6, 3-4; for mineralogi och geologi, B. 2, 4-6.
- Urbana*. (Ill.) Illinois state laboratory of natur. hist. — Bull., vol. VI, VII, VIII a. IX.
- Vienne*. I. Akad. der Wissenschaften. — 1. Sitzungsber., 1905, Abtheil. I, B. CXIV, 1-10, 1905; CXV, 1-10, 1906; Abtheil. II^a, B. CXIV, 1-10, 1905; CXV, 1-10, 1906; Abtheil. II^b, B. CXIV, 1-10, 1905; CXV, 1-10, 1906; Abtheil. III, B. CXIV, 1-10, 1905; CXV, 1-10, 1906; — 2. Mitteil. der Erdbeben-Commission, neu Folge, nos XXVIII-XXXI.
2. K. u. K. geolog. Reichsanstalt. — 1. Verhandl., 1906, 11-16; 1907, 1-10; — 2. Jahrb. 1906, B. LVI, 3-4; LVII, 1-4; — 3. Abhandlungen, XVIII. B.
3. Verein zur Verbreit. naturw. Kenntnisse. — Schriften, B. XLVII.
4. K. u. K. Central-Anstalt für Meteorolog. u. Geodynamik. — Jahrg. 1906, neue Folge, B. XLII.
5. K. u. K. Gradmessungs-Bureau. — Astron. Arbeiten, XII. u. XIII. B.
- Washington*. I. Smithsonian Institut. — 1. Miscellan. collect., n°r 1652, 1656, 1694, 1695, 1703, 1717, 1720, 1721, 1725; — 2. Contrib. to Knowledge, n° 1718; — 3. Ann. Report, June 30, 1905; — 4. Bureau of amer. Ethnology, Bull., 30, 1, 24th a. 25th ann. Rep., 1902-1904.

2. U.-S. Nation. Museum. — 1. Bull., p. 50. 4, p. III: 56. 58-60: — 2. Contrib. from the U. S. national herbarium. vol. X. 3-5. parts 1 a. 2 of Bull., n^o 39; — 3. Proceed., vol. XXXI: — 4. Annal Report of the Nation. Museum, 1905 a. 1906.
 3. U.-S. Geolog. Survey. — 1. Bull., nos 275, 277-294, 296-302, 304-308, 310-315, 317, 318, 320, 323, 324: — 2. 27th ann. Rep., 1905-1906: — 3. Monographs, vol. L: — 4. Professional papers, nos 46, 50-55, 57: — 5. Mineral resources of the U.-S. 1905; — 6. Water-Supply a. irrigation paper, nos 155, 156, 158-164, 170, 172-199, 201-206, 208.
 4. Department of. agricult. — Yearbook of the U.-S. 1906.
 5. Carnegie Institution. — 1. Selection and cross-breeding in relation to the inheritance of Coat-pigments, etc.: — 2. Evolution in Chrysomelis beetles of the genus Leptinotarsa.
 6. Volta Bureau. — 1. Helen Keller by John Hitz: — 2. Possibilities of deaf children by Mary S. Ganet: — 3. How Helen Keller was taught speech.
 7. Dep. of Commerce a. labor. — 1. The Blind a. the Deaf: 2. Rep. of the superintend. of the Coast. a. geodet. Survey, 30 June 1906.
 8. Synopsis of the Rep. of the superint. of the U.-S. naval Observatory, 30 June 1906.
- Wiesbaden.* Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrb., 60. Jahrgang.
- Würzburg.* Physical-Medicin. Gesellschaft. — Sitzungsber., Jahrg. 1906.
- Zurich.* 1. Naturf. Gesellschaft. — Vierteljahrschrift, 51. Jahrg., Heft 2-4; 52. Jahrg., Heft 1 u. 2.
2. Schweizer. meteorolog. Central-Anstalt. — Annalen, 1905.
- Zwickau.* Verein für Naturkunde. — XXIV u. XXV, 1904 u. 1905.

OUVRAGES REÇUS DE DIVERS SAVANTS

1906

Bianchini, Francesco. Observationes circa fixas.

Choffat, Paul. 1. Pli-faille et chevauchements horizontaux dans le Mésozoïque du Portugal; 2. Supplément à la description de l'Infralias et du Sinémurien en Portugal.

Guébard, Adr., Dr. 1. Les Préalpes maritimes. II: Paléontologie stratigraphique; — 2. Notes photographiques. XII: — 3. L'inversion photographique; — 4. Notes psychiques; — 5. La fonction photographique. I et II; — 6. Essai d'inventaire des enceintes préhistoriques du Var; — 7. Sur un trésor de deniers romains; — 8. Sur quelques moules à grains et un moulin ancien; — 9. Sur l'anomalie en jabot des feuilles du *Saxifraga crassifolia*, L., etc.; — 10. Sur les terrasses de tuf et le surcreusement non glaciaire de la haute vallée de la Siène.

Henriksen, G., inspector of mines. Sundry geological problems.

Jeannet, Charles. 1. Remplacement des muscles vibrateurs du vol par des colonnes d'Adipocytes chez les fourmis, après le vol nuptial; — 2. Anatomie de la tête du *Lasius riger*.

Schardt, H., prof. 1. Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon, suivie d'un rapport supplémentaire sur les venues d'eau rencontrées dans le tunnel du Simplon du côté d'Iselle; — 2. Rapport sur les venues d'eau rencontrées dans le tunnel du Simplon du côté d'Iselle.

1907

Clerc, O. 1. Les Monts Kosvinski et Tylaï, par A. Tscherdanstseff; — 2. Détermination barométrique des altitudes pendant l'excursion d'A. Tscherdanstseff dans l'Oural, par S.-J. Hannot; — 3. Matériaux pour la flore de l'Oural, par O. Clerc.

Nicolas, Ad., Dr. La langue internationale au point de vue mnémotechnique.

Schæfer, Théod. W. M. D. The contamination of the air of our cities with sulphur dioxid, the cause of respiratory disease.



ROLE DES MEMBRES ACTIFS

DE LA

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

AU 31 JANVIER 1908

MM.

Amez-Droz, Dr en médecine,	Chaux-de-Fonds.
Amez-Droz, Charles, négociant,	Chaux-de-Fonds.
Arndt, astronome,	Neuchâtel.
Attinger Victor, éditeur,	Neuchâtel.
Bauer Ed., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Bauler Em., pharmacien,	Neuchâtel.
Beau Pierre, Dr en médecine,	Areuse.
Beauverd J., instituteur,	Neuchâtel.
Béguin Ed., pharmacien,	Lausanne.
Béguin Félix, direct. des écoles prim.,	Neuchâtel.
Bellenot Alfred, ingénieur,	Neuchâtel.
Bellenot Gustave, professeur,	Neuchâtel.
Benz G., professeur,	Locle.
Béraneck, professeur,	Neuchâtel.
Berthoud Edouard, industriel,	Cortaillod.
Berthoud Ch ^s -Alf., professeur,	Grandchamp.
Berthoud H., conseiller communal,	Neuchâtel.
Berthoud Auguste, propriétaire,	Marin.
Billeter Otto, professeur,	Neuchâtel.
Billeter Otto, chimiste,	Bâle.
Biolley, forestier,	Couvét.
Bolle Emile, horloger,	Dombresson.

MM.

de Botzheim, agronome,	Saint-Blaise.
Borel Alfred, ancien député,	Neuchâtel.
Borel Georges, Dr en médecine,	Auvernier.
Borel Chs-Alf., ingénieur,	Neuchâtel.
Borel François, Dr ès sciences,	Cortailod.
Borel Jules, Dr en médecine,	Corcelles.
Borel Maurice, cartographe,	Neuchâtel.
Bourgeois Alb., pharmacien,	Neuchâtel.
Bourquin Eug., Dr en médecine,	Chaux-de-Fonds.
Bourquin Alcide, pharmacien,	Chaux-de-Fonds.
Bourquin J., professeur,	Avenches.
Bouvier Eugène, négociant,	Neuchâtel.
Bovet Chs-Ed., gérant de rentes,	Neuchâtel.
Bovet Auguste, Dr en médecine,	Areuse.
Bovet Samuel, missionnaire,	Lourenço-Marquès.
Bovet Pierre, professeur,	Neuchâtel.
Burmann James, pharmacien,	Loclè.
Burmann James, chimiste,	Neuchâtel.
Calame-Colin Louis, ancien fabricant,	Bôle.
Calame-Colin Jules, conseiller national,	Chaux-de-Fonds.
Carbonnier Max, agronome,	Wavre.
Cavin, professeur,	Fleurier.
Chable Gustave, architecte,	Neuchâtel.
de Chambrier Alexandre, rentier,	Bevaix.
de Chambrier Paul, chimiste,	Pechelbronn.
Châtelain, Dr en médecine,	Saint-Blaise.
Clerc Henri, notaire,	Neuchâtel.
Convert Nelson, ingénieur,	Neuchâtel.
Cornaz Ed., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Cornaz Arthur, Dr en médecine,	Neuchâtel.
de Coulon Paul, ancien pasteur,	Neuchâtel.
de Coulon Georges, rentier,	Neuchâtel.

MM.

de Coulon Henri, ingénieur,	Cortaillod.
de Coulon Maurice, rentier,	Neuchâtel.
de Coulon Willy, Dr en médecine,	Neuchâtel.
de Coulon Max, ingénieur,	Berne.
de Dardel Otto, ancien député,	Saint-Blaise.
de Dardel James, banquier,	Neuchâtel.
Dind, ingénieur,	Neuchâtel.
DuBois Léopold, banquier,	Bâle.
DuBois Auguste, professeur,	Neuchâtel.
DuPasquier Ferdinand, banquier,	Neuchâtel.
DuPasquier Armand, Dr en droit,	Neuchâtel.
DuPasquier Max, forestier,	Areuse.
Elskess Ed., ingénieur,	Saint-Sulpice.
Etienne Félix, Dr en médecine,	Neuchâtel.
Favarger Albert, ingénieur,	Neuchâtel.
Favre Paul, ingénieur,	Mulhouse.
Favre Guillaume, Dr en médecine,	Montreux.
Favre Jules, lic. ès sciences,	Genève.
Ferrier Alexis, industriel,	Neuchâtel.
Fuhrmann, professeur,	Neuchâtel.
Gaberel Louis, professeur,	Neuchâtel.
Girard-Gallet, fabricant d'horlogerie,	Chaux-de-Fonds.
Godet Paul, professeur,	Neuchâtel.
Godet Ernest, chimiste-électricien,	Lutterbach.
Godet Rod., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Grossmann, Directeur de l'Ecole d'horl.,	Neuchâtel.
Guebhard L.-A., Dr ès sciences,	St-Vallier-Thierry.
Guignard, professeur,	Locle.
Hauser Henri, chimiste,	Martigny.
Hartmann Ed., ingénieur,	Neuchâtel.

MM.

Huguenin Bélisaire, géomètre,	Chaux-de-Fonds.
Hulliger Emile, professeur,	Neuchâtel.
Humbert P.-E., rentier,	Neuchâtel.
Isely Louis, professeur,	Neuchâtel.
Isely Louis fils, astronome,	Neuchâtel.
Jacot Fréd., professeur,	Colombier.
Jacot-Guillarmod, Dr en médecine,	Lignièrès.
Jacot-Guillarmod, forestier,	Saint-Blaise.
Jaquerod Adrien, professeur,	Neuchâtel.
Jeanjaquet Léo, ingénieur,	Cressier.
Jeanprêtre, chimiste,	Auvernier.
Jeanrenaud, professeur,	Cernier.
Jéquier Jean, rentier,	Neuchâtel.
Jordan Fritz, pharmacien,	Neuchâtel.
Junod Emile, ingénieur,	Cortailod.
Junod Em., professeur,	Neuchâtel.
Knapp Ch., professeur,	Neuchâtel.
Klaye Rob., chimiste,	Zurich.
Konrad Paul, inspecteur des trams,	Neuchâtel.
Lalive Aug., professeur,	Chaux-de-Fonds.
Langer Jules, viticulteur,	Saint-Aubin.
LeGrandRoy Eug., professeur,	Neuchâtel.
Leuba John, assistant géologue,	Neuchâtel.
Leuba Aug., chimiste,	Buttes.
Leyvraz, pharmacien,	Chaux-de-Fonds.
Lozeron H. fils, professeur,	Auvernier.
Maret Alex., ingénieur,	St-Germainen Laye.
de Marval Carl, Dr en médecine,	Neuchâtel.
Matthey-Doret Paul, professeur,	Neuchâtel.
Matthey Ed., dentiste,	Neuchâtel.

MM.

Matthey-Dupraz, professeur,	Colombier.
Mauerhofer H., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Mauler Louis, professeur,	Neuchâtel.
Mayor Eug., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Mayor Jules, pasteur,	Motier-Vully.
de Meuron Pierre, Dr ès sciences,	Neuchâtel.
Monnier Paul, ancien pharmacien,	Saint-Blaise.
de Montmollin Georges, Dr en méd.,	Neuchâtel.
de Montmollin Jacques, Dr en méd.,	Neuchâtel.
de Montmollin Henri, Dr en médecine,	Neuchâtel.
de Montmollin Jean, rentier,	Neuchâtel.
de Montmollin Charles, viticulteur,	Auvernier.
de Montmollin André, ingénieur,	Lausanne.
Morin Fritz, Dr en médecine,	Colombier.
Moulin Henri, pasteur,	Valangin.
Nadenbousch F., dentiste,	Neuchâtel,
Neukomm Arnold, négociant,	Chaux-de-Fonds.
Nicati Ch., dentiste,	Neuchâtel.
Otz, Alfred, Dr en médecine,	Neuchâtel.
de Perregaux Jean, ingénieur,	Neuchâtel.
Perregaux Ch., professeur,	Locle.
Perret Albin, député,	Brenets.
Perret David, fabricant d'horlogerie,	Neuchâtel.
Perrier Louis, conseiller d'Etat,	Neuchâtel.
Perrochet Alex., professeur,	Neuchâtel.
de Perrot Sam., ingénieur,	Neuchâtel.
Petitpierre Léon, avocat,	Castagnola.
Pettavel Aug., conseiller d'Etat,	Neuchâtel.
Piaget, Dr ès sciences,	Bayards.
Piguet, professeur,	Cernier.
de Pourtalès Maurice, rentier,	Neuchâtel.

MM.

de Pourtalès Albert, Dr en médecine,	Neuchâtel.
Prince Alfred, rentier,	Neuchâtel.
de Pury Hermann, chimiste,	Clarens.
de Quervain, Dr en médecine,	Chaux-de-Fonds.
de Reynier Ernest, Dr en médecine,	Neuchâtel.
de Reynier Edmond, Dr en médecine,	Neuchâtel.
Reutter Victor, négociant,	Neuchâtel.
Reutter Louis, pharmacien,	Neuchâtel.
Reymond W., professeur,	Locle.
Richard Adrien, chimiste,	Neuchâtel.
Ritter Guillaume, ingénieur,	Monruz.
Rivier Henri, professeur,	Neuchâtel.
Robert Ch., professeur,	Neuchâtel.
Robert-Tissot, Dr en médecine,	Chaux-de-Fonds.
de Rougemont, pasteur,	Dombresson.
Roulet Jean, Dr en droit,	Neuchâtel.
Roulet Ch., Dr en médecine,	Colombier.
Russ-Suchard Carl, industriel,	Serrières.
de Rutté, industriel,	Neuchâtel.
de Salis-Latrobe Pierre, rentier,	Neuchâtel.
de Sandol François, rentier,	Neuchâtel.
Sandoz-Hess Fritz, négociant,	Neuchâtel.
Sandoz H., vétérinaire,	Neuchâtel.
Sandoz Georges, Dr en médecine,	Neuchâtel.
Savoie-Petitpierre, négociant,	Neuchâtel.
Schardt, professeur,	Neuchâtel.
Spahr, professeur,	Neuchâtel.
de Speyer T., Dr en médecine,	Chaux-de-Fonds.
Spinner, professeur,	Neuchâtel.
Stebler, professeur,	Chaux-de-Fonds.

MM.

Steiner Arnold, chimiste,	Bâle.
Strohl Al., chimiste,	Neuchâtel.
Strœle H., astronome,	Neuchâtel.
Terrisse Ch., ministre,	Neuchâtel.
Thiébaud M., zoologue,	Locle.
de Tribolet M., professeur,	Neuchâtel.
Tripet Philippe, directeur des trams,	Neuchâtel.
Tuetey G., professeur,	Verrières.
Vouga Paul, Dr en médecine,	Saint-Aubin.
Vouga A., Dr en médecine,	Dombresson.
Vouga Maurice, chimiste,	Châtel-Saint-Denis.
Vuarraz Alph., Dr en médecine,	Neuchâtel.
Wolfrath H., imprimeur,	Neuchâtel.
Zintgraff Hermann, pharmacien,	Saint-Blaise.
Zumbach, banquier,	Saint-Blaise.



TABLE DES MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DU TOME XXXIV

	Pages
<i>L. Isely.</i> — Discriminants et solutions singulières . . .	3
<i>J. Farre</i> et <i>M. Thiébaud.</i> — Monographie des Marais de Pouillerel	25
<i>E. LeGrandRoy.</i> — Recherches hypsométriques. . .	88
<i>P. Godel.</i> — Catalogue des Mollusques du canton de Neuchâtel et des régions limitrophes	97
<i>H. Spinner.</i> — L'inflorescence de <i>Primula officinalis</i> .	159
<i>L. Isely.</i> — Pascal et ses détracteurs	168
<i>H. Schardt.</i> — Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes, 7 ^{me} fascicule :	
XXX. Sur le résultat de sondages dans le Néocœmien du Vauseyon	186
XXXI. Crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés et fossiles remaniés dans la pierre jaune de Hauterive	206
XXXII. Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune entre Neuchâtel et Saint-Blaise . . .	229
XXXIII. Notes sur la géologie du cirque de Saint-Sulpice	251
XXXIV. Sur la géologie du Mont Vully	264
XXXV. Sur un gisement de terrain tufeux à Saint-Blaise	271
<i>L. Isely.</i> — La géométrie	281
<i>P. Godel.</i> — Agassiz et le Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel	288
Extraits des procès-verbaux, année 1905-1906 . . .	295
" " année 1906-1907 . . .	304
Liste des ouvrages reçus en 1906	319
" " en 1907	328
Rôle des membres actifs de la Société	338
Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la Commission d'inspection pour l'année 1905. <i>L. Arndt.</i>	
Appendice I.	

Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel
au Département de l'Industrie et de l'Agriculture sur le
concours des chronomètres observés pendant l'année 1905.
L. Arndt. Appendice II.

Annexe au rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de
Neuchâtel pour l'année 1906: Observations météorologi-
ques faites en 1906. *L. Arndt*. Appendice III.

Procès-verbal de la 52^{me} séance de la Commission géodésique
suisse, tenue au Palais fédéral à Berne, le 12 mai 1906.
R. Gautier. Appendice IV.

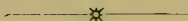


TABLE DES MATIÈRES

DES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Nominations statutaires pour 1905-1907	295
Réceptions de candidats 296, 297, 298, 301, 304, 310, 317	299, 301
Décès de membres	301
Comptes de 1905.	301
Nomination des délégués à la session annuelle de la Société helvétique à Saint-Gall	301
Nomination d'un secrétaire	304
Commission pour la protection des monuments naturels et préhistoriques.	304, 306
Centenaire d'Agassiz 305, 306, 308, 317	308, 315
Contre le chemin de fer du Cervin	310
Comptes de 1906.	310
Don pour la statue de Lamarck	310

B. COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Variations de niveau du lac de Neuchâtel de 1802 à nos jours. <i>S. de Perrot</i>	296
Sur un tremblement de terre. <i>M. de Pourtalès</i>	297
Sur un phénomène électro-lumineux. <i>A. de Boltzheim</i>	301
Observations pluviométriques en 1905. <i>S. de Perrot</i>	302
Recherches récentes sur la prévision du temps. <i>E. Le-GrandRoy</i>	306
Le tremblement de terre du 29 mars 1907. <i>H. Schardt</i>	314

2. PHYSIQUE ET MATHÉMATIQUES

Erreur dans la fixation de niveau de l'ancien môle. <i>S. de Perrot</i>	296
Discriminants et solutions singulières. <i>L. Ischy</i>	297

	Pages
Sur le degré d'exactitude des plans cadastraux. <i>S. de Perrot</i>	298
Principales propriétés de l'air liquide. <i>A. Jaquerod</i>	300
Inscriptions tumulaires des grands mathématiciens. <i>L. Isely</i>	300
La quadrature du cercle. <i>A. de Botzheim</i>	302
La déclinaison magnétique à l'époque de Hallstatt. <i>L. Mercanton</i>	303
Préparation physique de l'hélium. <i>A. Jaquerod</i>	303
Recherches hypsométriques en 1905. <i>E. LeGrandRoy</i>	304
Pascal et ses détracteurs. <i>L. Isely</i>	304
La géométrographie. <i>L. Isely</i>	316

3. CHIMIE ET MINÉRALOGIE

Application des méthodes physico-chimiques à l'analyse des vins. <i>O. Billeter</i>	298
Influence de la symétrie de constitution sur le carac- tère basique de certaines combinaisons organiques. <i>O. Billeter</i>	308

4. GÉOLOGIE

Contre l'exploitation des blocs erratiques à Cressier. <i>H. Schardt</i>	295
Sondages dans le Néocomien du Vauseyon. <i>H. Schardt</i>	297
Monographie des marais de Pouillerel. <i>J. Favre</i> et <i>M. Thiébaud</i>	298
L'éboulement de Chamoson. <i>H. Schardt</i>	299
Crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés. <i>H. Schardt</i>	300
L'avenir de l'exploitation de la pierre jaune à Neu- châtel. <i>H. Schardt</i>	300
Géologie du cirque de Saint-Sulpice. <i>H. Schardt</i>	304
Sur l'origine de l'asphalte. <i>H. Schardt</i>	311
Les glaciers et la science glaciologique depuis Agassiz. <i>Girardin</i>	317
La géologie du Vully. <i>H. Schardt</i>	317
Les blocs erratiques de l'Oural. <i>O. Clerc</i>	318
Sur un gisement de terrain tufeux à Saint-Blaise. <i>H. Schardt</i>	318

5. ZOOLOGIE

	Pages
Sur l'origine des perles. <i>O. Fuhrmann</i>	296
La faune du lac de Saint-Blaise. <i>M. Thiébaud</i>	296
Sur la reproduction d' <i>Eunice viridis</i> . <i>O. Fuhrmann</i>	297
Notes biologiques sur le lac de Saint-Blaise. <i>M. Thiébaud</i>	297
La <i>gastrula</i> dans la série animale. <i>G. Eternod</i>	303
Le plancton du lac de Neuchâtel. <i>O. Fuhrmann</i>	303, 305
Les mollusques du canton de Neuchâtel. <i>P. Godet</i>	310
Les entomostracés du canton de Neuchâtel. <i>M. Thiébaud</i>	311
L'hermaphroditisme chez les vertébrés. <i>O. Fuhrmann</i>	316
Le fulgore tacheté de Ceylan. <i>M. Bugnon</i>	317

6. BOTANIQUE

Sur la floraison des bambous. <i>M. de Tribolet</i>	296
Cas de végétation précoce. <i>H. Spinner</i>	238
Monographie des marais de Pouillerel. <i>J. Favre</i> et <i>M. Thiébaud</i>	317
Découverte de <i>Daphné laureola</i> , L., sur Neuchâtel. <i>D. Jordan</i>	300
Influence des fertilisants sur le rendement de la flore de la prairie. <i>L. Duserre</i>	303
L'inflorescence de <i>Primula officinalis</i> . <i>H. Spinner</i>	316
Observations botaniques au Tessin. <i>F. de Rougemont</i>	316

9. DIVERS

Découverte du <i>Bacillus piluliformans</i> dans un vin blanc de Neuchâtel. <i>H. de Pury</i>	296
Résultats scientifiques de l'expédition au Kangehinyunga. <i>J. Jacot-Guillarmod</i>	299
L'origine des habitants de la Suisse. <i>M. Schenk</i>	302
Les charges produites par la neige sur les toits. <i>S. de Perrot</i>	308

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

RAPPORT DU DIRECTEUR
DE
L'OBSERVATOIRE CANTONAL
DE NEUCHÂTEL

A LA
COMMISSION D'INSPECTION

POUR
L'ANNÉE 1905

SUIVI DU
RAPPORT SPÉCIAL

SUR LE
Concours des Chronomètres observés en 1905



LA CHAUX-DE-FONDS
E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE
1906

RAPPORT

DU

Directeur de l'Observatoire cantonal

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

SUR

L'EXERCICE DE 1905

Monsieur le Président et Messieurs,

J'ai l'honneur de vous présenter, conformément au règlement, le rapport annuel sur la marche de l'Observatoire pendant l'exercice 1905.

Nous sommes heureux de pouvoir constater que durant l'année écoulée des travaux importants ont été exécutés pour le service chronométrique. Depuis longtemps déjà les installations de cette branche principale de notre activité à l'Observatoire étaient insuffisantes et même défectueuses et leur réorganisation devint urgente lorsque l'admission des fabricants d'horlogerie du canton de Berne laissant prévoir un dépôt plus considérable de chronomètres, fut décidée. Nos prévisions étaient justes et nous avons eu la satisfaction de

voir que les observations des nombreux chronomètres déposés vers la fin de l'année, ont pu être faites sans le moindre accroc. Nous avons ainsi pu faire face à nos engagements. Je tiens à mentionner que les frais de tous ces travaux et installations dont je vous rendrai compte tout à l'heure, ont été supportés par le crédit budgétaire ordinaire de l'Observatoire, le fonds Hirsch n'ayant pu être mis à contribution.

Dans sa séance du mois de mars de l'année écoulée la commission a déjà pris connaissance des plans et devis concernant la transformation du bâtiment de l'Observatoire. Les travaux qui ont été exécutés pendant l'été 1905 n'en forment qu'une petite partie et concernent l'aile ouest qui a été aménagée entièrement pour le service chronométrique. Le toit de cette partie du bâtiment a été complètement refait en béton armé et revêtu intérieurement d'un plafond en bois qui contribuera à maintenir une température plus uniforme dans la salle.

Outre ces travaux il n'y a pas eu de réparations de quelque importance ni à l'Observatoire ni dans les logements du personnel. Le mauvais état du toit du corps principal du bâtiment a été signalé depuis bien des années. En automne, il est vrai, de petites réparations y ont été exécutées par les soins de l'Intendance des bâtiments de l'Etat; mais depuis lors de nouvelles gouttières se sont formées et menacent, après une forte pluie, non seulement nos pendules de précision et notre instrument méridien, mais aussi les horloges astronomiques déposées à l'Observatoire par leurs fabricants dans le but d'obtenir des bulletins de marche.

Il est regrettable que la construction d'une salle spéciale pour l'observation de ces pendules ait été ajournée et que l'Observatoire ait été privé de prêter son concours à cette nouvelle industrie dès son début.

Quant aux appareils installés dans le courant de l'année, nous pouvons dire qu'ils ont bien fonctionné et répondent au but proposé. Le règlement pour l'observation des chronomètres à l'Observatoire de Neuchâtel offre aux fabricants le grand avantage de pouvoir déposer leurs chronomètres en tout temps et de ne pas être liés à des époques déterminées. Afin de réaliser ce programme il nous fallait des appareils dans lesquels on puisse maintenir constamment pendant toute l'année les températures auxquelles les chronomètres doivent être soumis suivant le règlement. D'autre part il faut éviter l'augmentation trop considérable de la consommation du gaz et de la glace qui est quand même supérieure que dans le cas où les épreuves thermiques des chronomètres ne sont faites qu'à des jours déterminés.

La glacière destinée à produire les températures constantes de 4° et 11° C., a été aménagée dans le rez-de-chaussée du nouveau local. La condition principale que nous avons dû poser à son constructeur était, outre la constance des températures exigées par le règlement, l'absence complète de condensation d'humidité. La maison Carigiet, à Zurich, qui a bien voulu se charger de la construction de la glacière a très bien réussi, car l'air y est sec et la constance de la température est remarquable ainsi que nous le montrent les diagrammes d'un thermomètre-enregis-

treur placé dans l'intérieur de la glacière. Le séjour plus ou moins prolongé de l'observateur dans les compartiments pendant les observations n'altère pas la température d'une façon appréciable.

La température est maintenue constante par une circulation continuelle de l'air. La partie supérieure du réservoir de glace qui se charge depuis le jardin par une ouverture pratiquée dans le mur est en communication avec la salle. L'air arrive dans le réservoir par des canaux, passe par les intervalles entre les blocs de glace et pénètre par la partie inférieure dans le premier compartiment (4°). A mesure que l'air y monte, il est repris en grande partie par la circulation générale, l'autre partie est conduite par des canaux dans le second compartiment (11°). Celui-ci est en communication avec la salle par des ouvertures qu'on peut fermer à volonté au moyen de petites plaques tournantes. En ouvrant les canaux on active la circulation de l'air, ce qui fait baisser la température par l'affluence de l'air froid. On a donc un moyen très simple de régler la température dans l'intérieur des compartiments. Les portes d'entrées de ceux-ci s'ouvrent dans un petit couloir dont la température varie entre 11° et 14°, suivant la saison. Les chronomètres sortant de la glacière restent pendant quelques heures dans ce couloir pour éviter le dépôt d'humidité sur le mouvement et pour atténuer l'influence du brusque changement de température. La comparaison des chronomètres se fait dans les compartiments au moyen de compteurs à secondes. Les compartiments sont bien isolés entre eux et contre l'extérieur par une

couche de déchets de liège d'une épaisseur de dix centimètres, serrée entre deux parois en bois. Un plancher en plaques de liège goudronné couvertes d'une couche de ciment protège les glacières contre les variations de la température du sol. L'intérieur est peint en ripolin.

Les appareils pour les températures 18°, 25°, 32° ont été installés dans la salle au-dessus de la glacière. Construits par la maison F. Sartorius, à Göttingen, ces étuves présentent cet avantage sur d'autres appareils du même genre, qu'il est possible d'employer comme source de chaleur la matière qu'on a à sa disposition, soit du gaz, du pétrole, de la benzine, etc.

Sur toutes leurs faces, excepté du côté de la porte, les étuves qui peuvent recevoir chacune 150 chronomètres de poche, sont entièrement entourées d'un réservoir d'eau dont les parois en cuivre sont éloignées les unes des autres d'environ 2,5 cm. et dont la paroi intérieure est faite d'une tôle ondulée pour présenter la plus grande surface de chauffe possible. L'espace entre le réservoir et la paroi intérieure en bois de l'appareil est rempli d'une matière isolante qui conserve à l'enveloppe d'eau intérieure une température uniforme. Le dispositif de chauffage se compose d'un long tuyau courbé en forme de U traversant le fond intérieur du réservoir; à l'une des extrémités de ce tuyau on a adapté une cheminée verticale en tôle qui contient la flamme de chauffe et qui porte un petit couvercle. Quand la température dans les étuves est trop haute, le régulateur automatique soulève le couvercle, et l'air chauffé par la flamme, sort par la

cheminée ; si, par contre, la température est trop basse, le couvercle descend, ferme la cheminée et oblige l'air chauffé de traverser le tuyau courbé sous le réservoir d'eau. La partie principale du régulateur automatique est une capsule dont la surface supérieure, faite d'une membrane métallique très mince, se lève ou s'abaisse sous l'influence d'un changement de température. Le mouvement de la capsule est transmis sur un levier qui porte, attaché à une chaîne, le couvercle mentionné.

Le dispositif de chauffage des étuves pour 18° C. entre en fonction quand la température de la salle est en dessous de cette température. Dans le cas contraire et surtout en été où la température de la salle monte quelquefois jusqu'à 24°, une disposition spéciale permet de diminuer la température dans l'intérieur des étuves au moyen de l'eau froide qui circule dans le réservoir en plus ou moins grande quantité suivant le besoin.

Les étuves ont, en général, très bien fonctionné. Il est arrivé quelquefois que la température est restée un peu en dessous ou en dessus de la température exigée. Mais ces petites variations se sont produites très lentement et doivent être probablement attribuées au fait que les portes des étuves ne ferment pas hermétiquement ; c'est un petit inconvénient auquel nous remédierons encore.

En résumé nous constatons que l'Observatoire est maintenant bien outillé pour le service chronométrique.

Quant aux instruments de l'Observatoire aucune modification ou réparation n'a été faite pendant l'exercice écoulé.

L'exécution du testament de feu M. Hirsch ayant été ajournée, la commande de la *lunette photographique* n'a pas encore été faite.

La *lunette équatoriale* a été utilisée pour l'exécution du programme que nous avons indiqué dans un des rapports précédents.

Les parties optiques de la *lunette méridienne* sont toujours en bon état et elle pourrait servir encore longtemps comme instrument de passage pour les déterminations de l'heure si les autres parties de l'instrument n'étaient pas fort usées. Une réparation devient par ce fait toujours plus urgente si l'on veut assurer aux déterminations de l'heure toute l'exactitude nécessaire et éliminer une source d'erreurs qui existent, mais dont on ne peut tenir compte dans le calcul parce qu'elles échappent aux observations. La lecture du niveau à bulle d'air pendant les observations dans les deux positions, objectif Nord et objectif Sud, accuse quelquefois un changement de position de la lunette sans qu'il soit possible d'en trouver exactement la cause. La lunette ne tourne pas assez librement dans les coussinets et sur les roulettes des contre-poids.

L'*erreur de collimation* de l'instrument méridien est toujours très constante; ses valeurs extrêmes étaient $+0^s,17$ et $+0^s,26$.

L'*inclinaison* de l'axe de rotation de l'instrument contre l'horizon a, paraît-il, complètement changé son

allure depuis que nous avons interverti les deux consinets. Sauf de petites variations causées par la température, elle a conservé la même valeur. Par contre, le mouvement périodique de l'azimut ne paraît pas, comme nous l'avons déjà indiqué dans notre dernier rapport, avoir été influencé par l'opération mentionnée. Il continue toujours sa marche régulière. Voici quelques chiffres : On a observé

sa plus grande valeur négative : $-1,45$ le 17 août 1904

» positive : $+1,13$ le 18 mars 1905

» négative : $-0,94$ le 17 août 1905

» positive : $+1,33$ le 7 mars 1906

Une chose qui nous frappe tout particulièrement dans ce mouvement c'est le parallélisme entre les variations de l'azimut d'une détermination à l'autre et les variations de la température du pilier. Il nous paraît toujours plus plausible que nous avons ici à faire avec un phénomène de torsion des piliers causé par la différence de température entre leurs parties supérieures et leurs bases et qui trouverait son explication dans le fait que la stratification des monolithes est oblique contre leur axe vertical. La cause déterminante du retour du mouvement nous échappe encore.

Comme la température joue un grand rôle dans ce phénomène, nous observons avec soin et aussi souvent qu'il nous paraît nécessaire, la température de l'air et celle du sol dans la salle méridienne et dans le jardin, ainsi que la température du pilier.

Avant de procéder à une transformation de notre instrument méridien, il serait désirable de terminer

les recherches sur le mouvement de l'azimut afin de pouvoir se prononcer si l'on peut conserver les monolithes comme piliers ou s'il faut les remplacer par des piliers en briques.

Les *horloges astronomiques* de l'Observatoire sont en très bon état.

La pendule électrique de *Hipp* et la pendule à poids de *Riefler* ont conservé les mêmes marches régulières des années précédentes. Les variations moyennes en 1905 étaient $\pm 0^s,033$. Voici les marches et les variations de ces deux pendules qui sont, comme on sait, sous pression atmosphérique constante; j'ajoute à ce tableau les températures indiquées par un thermomètre placé dans l'intérieur du tube en verre entourant la pendule Hipp.

	Riefler		Hipp		tempér.
	marches m.	variations m.	marches m.	variations m.	
Janvier	$-0,07^s$	$\pm 0,042^s$	$-0,27^s$	$\pm 0,030^s$	$+ 1,6^{\circ} \text{C.}$
Février	$-0,04$	$0,036$	$-0,15$	$0,065$	$3,1$
Mars	$-0,02$	$0,033$	$+0,10$	$0,028$	$5,8$
Avril	$-0,05$	$0,048$	$+0,34$	$0,035$	$10,0$
Mai	$-0,12$	$0,025$	$+0,38$	$0,024$	$12,3$
Juin	$-0,01$	$0,029$	$+0,50$	$0,031$	$17,1$
Juillet	$+0,03$	$0,032$	$+0,49$	$0,029$	$21,1$
Août	$-0,01$	$0,033$	$+0,31$	$0,024$	$20,9$
Septembre	$-0,05$	$0,023$	$-0,02$	$0,026$	$17,2$
Octobre	$+0,08$	$0,030$	$-0,21$	$0,045$	$10,8$
Novembre	$+0,12$	$0,027$	$-0,40$	$0,019$	$6,9$
Décembre	$+0,18$	$0,036$	$-0,53$	$0,035$	$4,5$
Moyennes		$\pm 0,033$		$\pm 0,033$	

Nous constatons de nouveau qu'au mois de février la variation de la marche de la pendule Hipp est très forte et que les perturbations ont coïncidé avec la visite d'une école de notre ville à l'Observatoire. Cette coïncidence confirme ce que nous avons déjà relevé dans notre dernier rapport: la colonne portant l'équatorial et à laquelle la pendule de Hipp est suspendue, n'est pas suffisamment isolée du plancher de la coupole. C'est un grave inconvénient qui amoindrit beaucoup les excellentes qualités de notre pendule de haute précision.

Les pendules sont les instruments fondamentaux de l'Observatoire et leur bon fonctionnement a sa répercussion sur l'exactitude de nos services pratiques. Il est donc d'autant plus regrettable que la construction d'un local spécial où nos horloges seraient à l'abri des perturbations comme celles que nous venons d'indiquer, ait été ajournée et que MM. les exécuteurs testamentaires de feu M. Hirsch ne se soient pas laissés inspirer par la nécessité d'établir un local plus conforme à nos besoins actuels.

La pendule de *Winnert* a été utilisée dès le mois de janvier (au même titre que Hipp et Riefler) à l'interpolation des états des pendules, en prenant pour coefficient barométrique la valeur provisoire $+0^s,016$ déduite des observations de 1904. On voit dans le tableau suivant que sa marche a été très régulière pendant les mois où la pression atmosphérique a la tendance à se maintenir plus longtemps à la même hauteur. Voici les marches et les variations de notre troisième pendule de précision:

1905	Janvier	-0.02^s	$\pm 0.077^s$
	Février	-0.09	0.045
	Mars	-0.34	0.042
	Avril	-0.49	0.052
	Mai	-0.45	0.034
	Juin	-0.47	0.029
	Juillet	-0.41	0.038
	Août	-0.39	0.043
	Septembre	-0.49	0.037
	Octobre	-0.60	0.051
	Novembre	-0.72	0.080
	Décembre	-0.52	0.047
	Moyenne		± 0.048

Les deux autres pendules que l'Observatoire possède encore ont eu des variations plus fortes. La pendule de *Kutter* avait $\pm 0^s,074$ et la pendule de *Dubois* $\pm 0^s,066$ en moyenne.

La pendule *David Perret* donnant automatiquement tous les jours le signal de l'heure aux différentes stations de la Suisse, a conservé sa marche régulière. Vers la fin du mois de février nous avons fait adapter à cette pendule, par M. Charles Rosat, un contact à secondes de son système et dont j'ai donné une description dans mon rapport sur l'exercice 1903. Cette installation fut faite d'abord à titre d'expérience pour savoir s'il serait possible de faire fonctionner par le contact une série de compteurs placés dans les glaciers et près des étuves pour faciliter la comparaison des chronomètres. Le premier contact ne fonctionnant pas d'une manière parfaite, fut remplacé au mois de mars par un nouveau modèle dans lequel des

pièces plus rigides avaient été substituées aux lamelles qui ne donnaient pas les résultats attendus.

Malgré l'augmentation du travail après l'adaptation du contact à secondes, la pendule Perret a continué à bien marcher. La variation la plus faible a été constatée au mois de mai, savoir $\pm 0^s,036$. Ces constatations prouvent que le contact à secondes seul, sans courant électrique, n'a pas d'influence sur la marche de la pendule. Lorsque nous avons commencé les essais avec un compteur à secondes actionné par le contact au moyen du courant d'un petit accumulateur de 5 amp.-heures, la marche de la pendule devenait irrégulière chaque fois que le compteur fonctionnait. Les fortes variations diminuaient une fois l'accumulateur remplacé par des piles Meidinger. La même observation a déjà été faite il y a deux ans dans la marche de la pendule de Hipp, lorsque nous avions remplacé pendant quelque temps les piles des compteurs par un accumulateur.

A partir du mois d'août les compteurs furent définitivement installés et fonctionnent chaque jour plus ou moins longtemps suivant le nombre des chronomètres à comparer. Depuis lors la pendule Perret n'a plus repris sa marche régulière et ses variations diurnes sont plus fortes quand les compteurs doivent fonctionner plus longtemps.

La *transmission de l'heure* aux stations horlogères des cantons de Neuchâtel, de Vaud, de Berne, ainsi qu'au Bureau central des télégraphes à Berne a été régulièrement faite tous les jours. Le 25 août le signal n'est pas parti par suite d'un dérangement dans les

fils électriques à l'Observatoire, occasionné par les travaux de réparations du bâtiment ; le 16 novembre la communication avec les stations de la montagne était interrompue par suite de la rupture d'un fil.

L'arrivée des signaux aux stations a été de nouveau très satisfaisante. Le tableau suivant résume, en commençant par la station la plus éloignée, le nombre de jours où le signal a manqué :

Au Brassus 10, au Sentier 19, à Ste-Croix 33, à Fleurier 8, aux Ponts 3, au Locle 0, aux Brenets 5, à La Chaux-de-Fonds 1, à Neuchâtel-Ville 0, à Bienne 3, à St-Imier 8, au Bureau central des télégraphes à Berne 1.

Ce tableau prouve que ce n'est pas la station la plus éloignée qui enregistre le plus de *non-arrivée*. Parmi les causes qui ont empêché l'arrivée des signaux la principale est la détérioration des tubes protecteurs pendant les orages. Afin de remédier à cet inconvénient il faudrait introduire des appareils protecteurs permettant à l'observateur de constater quand ils sont endommagés. L'observateur serait ainsi en état avant l'arrivée du signal, de les remplacer immédiatement.

La soupape Nodon qui sert à redresser le courant alternatif pour la transmission de l'heure, fonctionne toujours très bien. Dans le courant de l'année nous avons renouvelé le liquide après deux ans d'usage.

Quant au service chronométrique de l'Observatoire nous avons déjà indiqué les améliorations apportées à l'outillage. Le service même a été exécuté avec les mêmes soins minutieux que les années précéden-

tes. Dans le rapport spécial adressé à M. le Chef du Département de l'Industrie et de l'Agriculture nous avons consigné les résultats des observations des chronomètres ainsi que les propositions concernant les prix à allouer aux meilleures pièces sortant du concours annuel.

Le concours de 1905 était le premier auquel furent admis les chronomètres fabriqués et réglés dans le canton de Berne.

L'idée d'admettre au concours de notre Observatoire cantonal tous les fabricants suisses de chronomètres fut adopté par le Grand Conseil dans sa session du mois de février, ensuite d'un rapport que M. le Chef du Département de l'Industrie et de l'Agriculture lui avait présenté. Les détails de cette admission ainsi que les conditions et le texte de la convention spéciale passée entre le canton de Neuchâtel et le canton de Berne se trouvent dans ce rapport.

L'admission des fabricants bernois au concours rendait nécessaire une revision partielle de notre règlement pour l'observation des chronomètres. On saisit cette occasion pour y introduire, selon une demande, une deuxième classe d'épreuves pour chronomètres de marine et des épreuves facultatives (observation des chronomètres sous des pressions atmosphériques variables, dans un champ magnétique, etc.). On ajouta en même temps au règlement concernant les chronomètres un règlement pour les observations des pendules de précision avec concours qui avait été demandé par quelques fabricants. Les deux règlements furent sanctionnés par le Conseil

d'Etat dans sa séance du 23 mai, toutefois avec la restriction que le règlement pour pendules n'entrerait en vigueur que lorsqu'on aurait une salle convenable pour leurs observations. En attendant, le Directeur de l'Observatoire fut autorisé par arrêté du Conseil d'Etat du 17 novembre de délivrer des bulletins de marche aux pendules de précision ayant montré après deux mois d'observation une variation moyenne de moins de $\pm 0^s,18$.

En ce qui concerne les observations astronomiques pendant le courant de l'année, 107 déterminations complètes de l'heure ont été faites, comprenant généralement une dizaine d'étoiles équatoriales et deux polaires. L'intervalle entre deux déterminations de l'heure était de 3,4 jours en moyenne. Le mois de septembre et la première moitié du mois d'octobre furent particulièrement défavorables aux observations; nous avons eu à cette époque le plus long intervalle (17 jours) sans contrôle de marche de nos pendules.

Les observations photométriques d'une série d'étoiles variables, en particulier de celle à longue période, ainsi que les observations des occultations des étoiles ne dépassant pas la septième grandeur, ont été continuées.

Plusieurs comètes nous ont été signalées par le Bureau central de dépêches astronomiques, à Kiel, auquel l'Observatoire est abonné. Mais les recherches furent sans succès, la force optique de notre lunette équatoriale étant trop faible.

L'éclipse de soleil du 30 août n'a pas pu être observée ; le soleil ne s'étant montré que pendant quelques minutes au milieu de l'éclipse.

Les observations météorologiques ont été continuées comme par le passé. Les résumés des observations faites en 1903 et 1904 ont été imprimés vers la fin de l'année et 600 exemplaires de cette brochure mis, à titre gracieux, à la disposition de la Société neuchâtoise des sciences naturelles pour les joindre à son Bulletin annuel.

En 1905, l'Observatoire a fait l'acquisition d'un second thermomètre-enregistreur, système Richard, modèle moyen, et d'une machine à calculer, système Burrough, enregistrant les chiffres.

La bibliothèque s'est accrue, outre les journaux périodiques, de 138 ouvrages et brochures.

Quant au personnel de l'Observatoire il n'y a pas de changement à signaler.

Un quart de siècle se sera écoulé au 1^{er} avril 1906 depuis l'entrée de M. Studer au service de l'Observatoire, époque où il fut chargé, entre autres, des observations météorologiques. Nous saisissons avec plaisir cette occasion de lui exprimer notre satisfaction pour la manière dont il s'est acquitté de ses travaux et nous souhaitons qu'il puisse longtemps encore vaquer à ses occupations avec le même zèle et la même ponctualité.

Neuchâtel, le 10 mars 1906.

Le Directeur de l'Observatoire :

D^r L. Arndt.

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHÂTEL

AU

Département de l'Industrie et de l'Agriculture

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS

PENDANT L'ANNÉE 1905



LA CHAUX-DE-FONDS

E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE

1906

RAPPORT

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1905

A

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

MONSIEUR LE CONSEILLER D'ÉTAT,

Conformément au règlement, j'ai l'honneur de vous présenter le rapport sur les chronomètres observés pendant l'exercice 1905, après vous avoir soumis au commencement du mois de janvier les propositions concernant les prix à allouer aux meilleures pièces sortant du concours annuel.

L'année écoulée est sous tous les rapports une année de succès et se distingue très avantageusement des années précédentes. Non seulement le nombre des chronomètres déposés a atteint un chiffre que nous n'avons pas encore constaté à notre observatoire cantonal, mais aussi la qualité des pièces ayant obtenu des bulletins de marche, dépasse de beaucoup la moyenne. Les efforts des fabricants d'horlogerie de notre canton ont été couronnés de succès. L'admission au concours de l'Observatoire des chronomètres fabriqués et réglés dans le canton de Berne a produit un

stimulant parmi les fabricants et a amené de nouveaux lauréats. En effet, en parcourant la liste des prix, nous remarquons, outre les noms bien connus de MM. Paul-D. Nardin, au Locle, et Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, les noms de MM. Ch.-E. Tissot, Paul Buhré, au Locle, la Fabrique des Longines, à St-Imier, L. Brandt & Frère, à Bienne, Girard-Perregaux & C^{ie}, à La Chaux-de-Fonds, etc. Nous souhaitons de voir réunis ces noms avec d'autres encore, les années suivantes pour maintenir dans un commun effort l'excellente réputation dont joui la chronométrie suisse à l'étranger.

Le nombre des chronomètres présentés en 1905 est de 600, mais

445 (74,2 %) seulement ont reçu des bulletins de marche ;

147 (24,5 %) n'ayant pas satisfait aux exigences du règlement, ont été retournés sans bulletin à leurs fabricants ;

8 (1,3 %) pièces ont été retirées par leurs déposants avant la fin des épreuves.

Le nombre des échecs est de nouveau assez considérable et il nous paraît qu'une bonne partie de ceux-ci aurait pu être évitée si, avant le dépôt à l'Observatoire, les régleurs s'étaient assurés avec plus de soin de la régularité des marches des chronomètres. Cette remarque concerne spécialement le réglage des chronomètres pour les différentes températures et pour les positions. Les variations des marches du plat au pendu ainsi que la différence des marches aux températures extrêmes dépassent souvent les limi-

tes prévues par le règlement d'une quantité telle qu'on est en droit de penser que le réglage de ces chronomètres s'est fait un peu trop hâtivement.

Le tableau suivant indique le nombre des échecs par rapport aux années précédentes :

ANNÉES	Chronomètres présentés	Bulletins délivrés	Chronomètres renvoyés sans bulletin
1881	270	228	13 ⁰ / ₀
1882	306	234	20
1883	503	383	22
1884	346	269	19
1885	459	326	25
1886	324	237	24
1887	341	238	25
1888	346	262	19
1889	471	335	27
1890	290	201	23
1891	306	213	24
1892	300	219	18
1893	269	206	16
1894	247	194	15
1895	306	255	11
1896	529	413	18
1897	404	303	19
1898	469	389	10
1899	492	421	8
1900	409	346	11
1901	289	233	12
1902	246	184	23
1903	204	150	25
1904	557	467	14
1905	600	445	24

Pour les 147 chronomètres renvoyés sans bulletin, nos registres indiquent les causes suivantes :

50 pièces dont la différence entre deux marches diurne consécutives a dépassé la limite fixée pour la classe d'épreuves respectives ;

38 pièces dont la compensation était insuffisante ;

19 pièces dont la différence des marches au commencement et à la fin des épreuves était trop forte ;

3 pièces qui n'étaient pas suffisamment réglées au temps moyen ;

28 pièces dont le réglage concernant les positions n'était pas réussi ;

9 pièces qui se sont arrêtées pendant les épreuves.

Afin de se rendre compte dans quelle mesure les pièces échouées se répartissent aux différentes classes d'épreuves, nous avons établi le tableau suivant :

Nombre des chronomètres						Total en 1905
ayant dépassé la limite fixée pour	de		de poche ayant subi les épreuves de			
	Marine	Bord	I ^e Cl.	II ^e Cl.	III ^e Cl.	
Variation diurne	—	—	21	20	9	50
Compensation	—	—	13	24	1	38
Reprise de marche	—	—	7	12	—	19
Marche diurne	—	—	2	1	—	3
Réglage des positions	—	—	17	8	3	28
Qui se sont arrêtées	—	—	3	6	—	9
Total	—	—	63	71	13	147

Pour faciliter la comparaison des causes de renvoi avec celles constatées dans les années précédentes nous exprimons les nombres d'échecs en $\%$:

Nombre de chronomètres en $\%$ ayant dépassé la limite fixée pour	en				Moyenne des années 1902-04
	1905	1904	1903	1902	
Variation diurne . .	50 = 34 $\%$	38 $\%$	30 $\%$	59 $\%$	42,8 $\%$
Compensation . . .	38 = 26	35	54	9	32,7
Reprise de marche .	19 = 13	9	14	14	12,3
Marche diurne . . .	3 = 2	6	2	5	4,3
Réglage des positions .	28 = 19	9	—	9	6,0
Qui se sont arrêtés .	9 = 6	3	—	4	2,3
Total . . .	147 = 100 $\%$	79 = 100 $\%$	50 = 100 $\%$	56 = 100 $\%$	

Il résulte de ce tableau comparatif que la cause principale de renvoi est de nouveau la trop forte variation ou différence entre deux marches diurnes consécutives ; le nombre de chronomètres reste, cependant, inférieur à la moyenne des années précédentes. Il en est de même du nombre des chronomètres échoués par suite de l'insuffisance de la compensation. Par contre le nombre des chronomètres insuffisamment réglés pour les positions, dépasse sensiblement la moyenne des dernières années.

Quant à la provenance des 600 chronomètres déposés en 1905, nous avons établi le tableau suivant qui indique leur répartition pour les différentes localités :

<i>Le Locle</i>	a envoyé	195	chronom.	=	32,5 %
<i>La Chaux-de-Fonds</i>	»	117	»	=	19,5 »
<i>Neuchâtel</i>	»	9	»	=	1,5 »
<i>Les Ponts</i>	»	3	»	=	0,5 »
<i>Cormondrèche</i>	»	2	»	=	0,3 »
<i>Les Brenets</i>	»	1	»	=	0,2 »
Canton de Neuchâtel		327	chronom.	=	54,5 %
<i>Bienne</i>	a envoyé	155	chronom.	=	25,8 %
<i>St-Imier</i>	»	43	»	=	7,2 »
<i>Porrentruy</i>	»	3	»	=	0,5 »
Canton de Berne		201	chronom.	=	33,5 %
<i>Schaffhouse</i>	a envoyé	69	chronom.	=	11,5 %
<i>Brassus</i>	»	3	»	=	0,5 »
Autres cantons		72	chronom.	=	12,0 %

On remarque dans ce tableau que Le Locle a maintenu sa prédominance parmi nos centres de chronométrie, car il figure avec un tiers de tous les chronomètres observés. Le canton de Neuchâtel est représenté en 1905 par 54,5 %, le canton de Berne par 33,5 %, et les autres cantons par 12,0 %.

Passons maintenant à l'examen des chronomètres ayant obtenu des bulletins de marche.

Nous remarquons d'abord que 13 de ces bulletins ont été annulés, soit parce que les déposants, n'étant pas satisfaits du résultat obtenu, avaient renoncé à le faire figurer sur les tableaux du rapport, soit par le fait que quelques chronomètres ont été redéposés après avoir subi une retouche. Les 432 chronomètres restants se répartissent dans les différentes classes comme suit :

	1905	1904	1903	1902
Chronomètres de marine 1 ^e classe .	26= 6,0%	24	17	10
» » » 2 ^e classe .	2= 0,5	—	—	—
» » bord	13= 3,0	14	4	17
» » poche				
ayant subi les épreuves de 1 ^e classe	97=22,5	55	20	27
2 ^e classe	233=53,9	136	72	81
3 ^e classe	61=14,1	238	37	49
Total . . .	432=100%	467	150	184

On voit d'après ce tableau que le nombre des chronomètres de poche ayant subi avec succès les épreuves de 1^e classe et de 2^e classe a considérablement augmenté en 1905. Les chronomètres de poche ayant subi les épreuves de 3^e classe sont moins nombreux en 1905 qu'en 1904, année où les dépôts en 3^e classe furent plus abondants que d'habitude. A l'occasion du tir fédéral 196 pièces de cette classe ont été délivrées comme prix.

Avant de passer à l'étude détaillée des résultats observés en 1905 pour les principaux éléments du réglage, nous indiquons dans un petit tableau comparatif le résumé succinct de ces éléments, exprimé par les nombres de classement des différentes catégories de chronomètres. Ces catégories ne sont, cependant, pas comparables entre elles ; les épreuves et les exigences du règlement étant différentes suivant les catégories et les classes, les coefficients ou valeurs relatives

avec lesquelles les éléments du réglage entrent dans la formule de classement, ne peuvent être les mêmes dans chaque catégorie.

	Moyennes des nombres de classement en			
	1905	1904	1903	1902
Chronom. de marine . . .	14,4	13,3	13,7	9,5
» » bord	11,7	9,1	9,6	10,9
» » poche I ^e Cl.	10,8	9,6	9,0	9,7
» » » II ^e Cl.	13,7	13,6	14,9	13,6

En comparant les chiffres obtenus en 1905 avec ceux des années précédentes nous constatons avec un vif plaisir les progrès qui ont été faits et qui se traduisent par un haussement sensible de la moyenne des nombres de classement pour toutes les catégories de chronomètres. Nous félicitons fabricants et régleurs du beau résultat obtenu.

Le premier des critères principaux indiqués par le règlement pour apprécier la régularité de la marche des chronomètres est l'*écart moyen de la marche diurne*. Ce critère s'obtient en formant la marche moyenne de chaque période et en calculant la différence entre chaque marche et la marche moyenne de la période. La moyenne de ces différences ou écarts constitue l'écart moyen. Le calcul de cet élément

accuse pour 1905 une amélioration pour les chronomètres de marine, de bord et de poche I^e classe. Seuls les chronomètres de poche de II^e classe montrent un écart moyen un peu plus fort. Nous trouvons comme moyenne les chiffres suivants :

	1905	1904	1903	1902
Chronom. de marine . . .	^s 0,08	^s 0,09	^s 0,10	^s 0,12
» » bord	0,21	0,23	0,24	0,21
» » poche I ^e Cl.	0,27	0,29	0,31	0,29
» » » II ^e Cl.	0,30	0,26	0,28	0,30

La moyenne générale de l'*écart moyen* est

$$\begin{aligned} &^s \\ &\pm 0,270 \text{ en } 1905 \\ &\pm 0,247 \text{ en } 1904 \\ &\pm 0,254 \text{ en } 1903 \\ &\pm 0,250 \text{ en } 1902 \end{aligned}$$

En faisant abstraction des chronomètres de marine, qui ne sont pas soumis aux épreuves de position et qui, du reste, déjà par leur construction ont un écart plus faible, nous trouvons pour l'ensemble des chronomètres de bord et des chronomètres de poche comme moyenne générale de l'écart moyen le chiffre :

$$\pm 0^s,284$$

Quant aux chronomètres de poche ayant subi les épreuves de III^e classe, nous ne calculons pas l'écart de la marche diurne ; le règlement a conservé pour

cette catégorie de chronomètres la variation diurne. En 1905, la valeur moyenne de cet élément était :

$\pm 0^s,56$ contre $\pm 0^s,47$ en 1904 et $\pm 0^s,72$ en 1903.

Le second critère est l'*écart moyen correspondant à un changement de position*. Il se calcule de la manière suivante: on prend la moyenne des marches des périodes pendant lesquelles les chronomètres se trouvent dans la position

horizontale, cadran en haut
 » » en bas
 verticale, pendant en haut
 » » à gauche
 » » à droite

et on forme la différence entre cette moyenne et chaque marche de période en question. La somme de ces différences divisées par leur nombre, est ce que le règlement appelle l'écart moyen correspondant à un changement de position. La moyenne de cet écart est pour les

	1905	1904	1903	1902
	s	s	s	s
Chronom. de bord	0,62	0,89	1,00	0,75
» » poche 1 ^e Cl. .	1,01	1,12	1,04	1,11
Moyenne . . .	0,97	1,07	1,04	0,95

En 1905, ce critère est sensiblement plus faible que les années précédentes. Le tableau suivant donne des renseignements plus détaillés sur les variations des

marches moyennes du plat au pendu, du pendant en haut au pendant à gauche et à droite et du cadran en haut au cadran en bas.

	Nombre	Variation des marches moyennes du				SOMME des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	
Chronom. de bord . .	13	0,74	1,11	0,82	0,78	3,45
» » I ^e classe	97	1,17	1,66	2,06	1,28	6,17
Moyenne de l'année 1905	110	1,12	1,59	1,91	1,22	5,84
Moyenne de l'année 1904	69	1,42	1,99	2,01	1,01	6,43
» » 1903	24	1,35	1,47	1,52	1,67	6,01
» » 1902	38	1,14	1,63	1,57	1,19	5,53
» » 1901	34	1,30	1,36	2,06	1,07	5,79
» » 1900	60	1,51	2,52	2,45	1,92	8,40

Quant aux épreuves de II^e et III^e classe, le règlement ne prévoit des observations que dans les deux positions horizontale et verticale. Nous constatons, en ce qui concerne les chronomètres de II^e classe, pour la variation des marches moyennes du plat au pendu un chiffre aussi sensiblement plus faible que les années précédentes. Les moyennes de ces variations sont:

$\pm 1^s,11$ en 1905

$\pm 1^s,53$ en 1904

$\pm 1^s,57$ en 1903

$\pm 2^s,17$ en 1902

Les chronomètres de poche de III^e classe ont eu comme différence entre les marches moyennes dans ces deux positions en moyenne $\pm 2^s,67$, un peu plus qu'en 1904, où cette quantité était $\pm 2^s,06$.

Examinons maintenant la compensation des chronomètres ayant obtenu des bulletins de marche.

Les chronomètres de marine et les chronomètres de bord sont soumis à cinq températures différentes. On commence par 32°, descend par période, en passant par 25°, 18°, 11°, jusqu'à 4° et on remonte ensuite jusqu'à 32. Les chronomètres de poche ne sont observés qu'à trois températures (32°, 18°, 4°). Il convient donc d'examiner séparément les résultats qu'ont donné ces trois catégories de chronomètres.

Mentionnons encore ici que tous les chronomètres de marine et de bord, observés en 1905, étaient munis de balanciers acier-nickel système Guillaume.

Afin d'apprécier d'une manière simple et sans trop de calcul la compensation d'un chronomètre, on s'est borné dans notre règlement à représenter sa marche à la température t par la formule

$$m = m_0 + C(t - t_0),$$

dans laquelle la quantité t_0 représente la moyenne des températures auxquelles le chronomètre a été soumis et m_0 la marche à cette température.

En tenant compte de toutes les marches observées aux températures 32°, 25°, 18°, 11°, 4°, nous trouvons comme valeur du coefficient C (ou coefficient thermique suivant le règlement) en moyenne pour

les 26 chronomètres de marine $\pm 0^s,033$

les 13 » de bord . $\pm 0^s,033$

En calculant avec ces coefficients thermiques les marches des chronomètres et en comparant ces marches calculées avec les marches observées, on obtient ce que le règlement appelle l'*erreur moyenne* de la compensation. Celle-ci est trouvée en 1905 en moyenne pour

les chronomètres de marine $\pm 0^s,16$

» de bord . $\pm 0^s,26$

Nous constatons en outre que 23 chronomètres de marine ont un coefficient thermique négatif. Parmi 26 chronomètres 23 avancent donc au chaud et retardent au froid (nous désignons l'avance par le signe — et le retard par le signe +).

La formule de notre règlement n'est qu'une première approximation ; les marches des chronomètres soumis à différentes températures, sont, en général, beaucoup plus complexes et il est difficile d'indiquer une formule simple et pratique qui décrit d'une manière suffisamment claire l'allure des marches des chronomètres.

Pour me rendre compte si et dans quelle mesure une expression mathématique contenant la deuxième puissance de la température, par exemple de la forme

$$m = M_0 + C(t - t_0) + C_1(t - t_0)^2$$

représenterait les marches des chronomètres de marine observés en 1905, j'ai calculé pour chaque chronomètre le coefficient C_1 , ainsi que la somme des carrés des écarts entre les marches observées et les marches calculées d'après la formule employée. Le coef-

ficient C est le même que dans la première formule. J'obtiens pour le coefficient C_1 la valeur moyenne $\pm 0^s,0016$. Vingt de ces coefficients ont le signe positif et six le signe négatif. En tenant compte du signe, je trouve la moyenne $+0^s,0014$.

L'examen de la somme des carrés des écarts nous montre que pour 18 chronomètres il n'y a pas de diminution sensible par rapport à la somme des carrés des écarts résultant de la première formule ; cela prouve que les marches de la plupart des chronomètres sont représentées aussi bien par une formule de premier degré que par une formule de second degré. Une représentation graphique des marches des chronomètres en question, en prenant les températures comme abscisses et les marches à ces températures comme ordonnées fait voir que les courbes de la plupart des chronomètres ont deux et même trois points d'inflexion et que la courbe de trois chronomètres seulement a la forme d'une parabole. Il sera donc nécessaire, si l'on veut représenter les marches des chronomètres par une formule, de tenir compte de la troisième et même de la quatrième puissance de la température, ce qui complique passablement le calcul.

On peut résumer encore d'une autre manière le résultat des observations des chronomètres de marine et de bord, en ce qui concerne la compensation, en calculant les différences des marches moyennes des périodes consécutives. Si l'on réunit les différences isothermes et si l'on tient compte du signe, on trouve

que la différence des marches moyennes à la température de

	Marine	Bord
	^s	^s
32° et de 25° est	—0,01	—0,20
de 25° et de 18° est	+0,20	—0,23
de 18° et de 11° est	+0,28	+0,40
de 11° et de 4° est	+0,31	+0,13

Les chronomètres de marine avaient donc en moyenne une marche à peu de chose près égale aux températures de 32° et de 25° et ils retardaient à des températures en dessous de 25°. Les chronomètres de bord avançaient à des températures intermédiaires entre 25° et 11° et ils retardaient à des températures au-delà de 25° et 11°. Les quantités dont il s'agit sont, cependant, relativement petites, de sorte qu'en résumé on peut dire que l'erreur secondaire des chronomètres de marine et de bord munis de balanciers acier-nickel a été trouvée en 1905 sensiblement réduite.

Je reviendrai à une autre place sur les détails de cette intéressante question de la compensation.

Quant aux chronomètres de poche ayant subi les épreuves de 1^e classe et de II^e classe nous trouvons pour le coefficient thermique et pour l'erreur moyenne de la compensation les valeurs moyennes suivantes :

Chronomètres de 1 ^e classe	^s ±0,050	^s ±0,51
» » II ^e »	±0,082	±0,87

Parmi les chronomètres de poche il y avait 62 (64 %) chronomètres de I^e classe et 28 (12%) chronomètres de II^e classe qui ont eu des balanciers Guillaume.

Le tableau suivant contient encore quelques détails concernant le balancier acier-nickel :

	Nombre	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensation	Reprise de marche après les épreuves therm.	Nombre de chronom. ayant pris après les épreuves therm. du retard de l'avance	
Chronom. de poche I^e Cl.		$\pm$ s	$\pm$ s	$\pm$ s		
Balancier Guillaume	62	0,044	0,30	0,71	37	25
» ordinaire	35	0,055	0,88	0,88	20	15
Chronom. de poche II^e Cl.						
Balancier Guillaume	28	0,070	0,43	0,81	19	9
» ordinaire	205	0,084	0,93	0,91	71	128

Nous complétons nos indications statistiques sur la compensation des chronomètres en les rangeant, comme dans les derniers rapports, en quatre groupes. Le premier groupe comprend les chronomètres qui sont compensés pour les trois températures.

Dans le second groupe nous réunirons les chronomètres dont les variations de marche sont proportionnelles aux variations de la température.

Les chronomètres qui sont compensés pour les deux températures extrêmes forment le troisième groupe.

Le quatrième groupe enfin comprend les chronomètres qui sont compensés pour la température intermédiaire et pour une des températures extrêmes, soit pour le chaud, soit pour le froid.

Nous trouvons ainsi le tableau suivant :

Nombre de chronomètres ayant subi les épreuves de	GROUPES				
	I	II	III	IV	indé- termin.
I ^e classe	6	15	22	34	20
II ^e classe	7	15	60	113	38
Total	13	30	82	147	58

D'après ce tableau nous constatons de nouveau que le plus grand nombre de chronomètres de poche est compensé pour la température intermédiaire (18°) et pour une des températures extrêmes (105 chronomètres pour 32° et 44 chronomètres pour 4°).

Suivant le règlement les chronomètres de poche restent, après les épreuves thermiques proprement dites, pendant un jour à l'étuve dans la position verticale.

Les variations des marches du plat au pendu à la température de 32° sont pour les chronomètres de poche de

I^e classe $\pm 1^s,18$
 II^e » $\pm 1^s,77$

tandis que les variations des marches du plat au pendu à la température de 18° étaient

I^e classe $\pm 1^s,17$

II^e » $\pm 1^s,11$

Quant à la différence des marches avant et après les épreuves thermiques, nous trouvons le résultat suivant:

	1905	1904	1903
	$\pm$	$\pm$	$\pm$
	s	s	s
Chronomètres de poche			
I ^e classe	0,77	1,00	0,96
II ^e classe	0,90	0,77	0,76

Parmi les 330 chronomètres de poche il y avait 177 qui ont pris du retard après les épreuves thermiques, 147 qui avançaient et 6 qui avaient conservé la même marche avant et après ces épreuves.

Les chronomètres ayant subi les épreuves de III^e classe nous donnent comme différence entre la marche diurne à l'étuve dans laquelle les chronomètres se trouvent dans la position verticale, et la marche moyenne dans la position verticale (température de 18°) en moyenne le chiffre $\pm 2^s,00$. En 1904, ce chiffre était $\pm 2^s,37$.

Le quatrième critère est la *reprise de marche*, c'est-à-dire la différence entre les marches moyennes au commencement et à la fin des épreuves. Nous trouvons pour cette quantité les moyennes suivantes :

	1905	1904	1903	1902
	$\pm$ s	$\pm$ s	$\pm$ s	$\pm$ s
Chronom. de marine . . .	0,63	0,65	0,45	0,96
» » bord	0,81	1,06	0,69	0,78
» » poche ayant subi les épreuves de I ^e Cl.	0,81	1,06	1,30	1,06
» » » II ^e Cl.	1,05	1,09	0,91	1,21

Cinq chronomètres de marine étaient munis de mécanisme d'enregistrement de secondes. La marche de ces pièces avec courant d'enregistrement différait de la marche sans courant électrique de $\pm 0^s,06$ en moyenne.

Nous résumons dans le tableau qui suit, les moyennes des différentes quantités que nous venons d'examiner :

	Chronomètres de				
	Marine	Bord	Poche		
			ayant subi les épreuves de		
			I ^e Cl.	II ^e Cl.	III ^e Cl.
Nombre des chronomètres	26	13	97	233	61
Nombre moyen de classement	14,4	11,7	10,8	13,7	—
	±	±	±	±	±
Ecart moyen de la marche diurne	^s 0,082	^s 0,214	^s 0,266	^s 0,295	^s —
Coefficient thermique . .	0,033	0,033	0,050	0,082	—
Erreur moyenne de la compensation	0,16	0,26	0,51	0,87	—
Reprise de marche . . .	0,63	0,81	0,81	1,05	—
Ecart moyen correspondant à un changement de position	—	0,62	1,01	—	—
Variation des marches moyennes du plat au pendu	—	0,74	1,17	1,11	2,67
Variation moyenne de la marche diurne	—	—	—	—	0,56

Neuchâtel, février 1906.

Le Directeur de l'Observatoire :

D^r L. Arndt.

PROPOSITIONS

concernant

les prix à allouer aux meilleurs chronomètres

observés en 1905

Conformément au dernier alinéa de l'art. 19 du règlement pour l'observation des chronomètres à l'Observatoire cantonal, les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés, ont été fixés comme suit, pour l'année 1905, par arrêté du Conseil d'Etat du 31 janvier 1905:

- a)* Prix de série entre fabricants . . 12,0
- b)* Chronomètres de marine 12,0
- c)* Chronomètres de bord 11,0
- d)* Chronomètres de poche, I^e classe . 11,0
- e)* Chronomètres de poche, II^e classe 20,0
- f)* Prix de série entre régleurs . . 12,0

Jusqu'à l'année 1904, seuls les chronomètres fabriqués, réglés et déposés par des personnes domiciliées dans le canton de Neuchâtel pouvaient concourir aux prix. Une convention spéciale passée au commencement de l'année 1905 entre le canton de Neuchâtel et le canton de Berne étendit la participation au con-

cours aussi aux chronomètres fabriqués, réglés et déposés par des personnes domiciliées dans le canton de Berne.

L'art. 18 de notre règlement prévoit d'abord des prix de série pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche du même fabricant, à la condition que la moyenne de leurs nombres de classement soit supérieure au nombre de classement admis pour le concours de série.

Ce nombre de classement est 12,0.

Parmi les fabricants qui ont déposé plus de six chronomètres de bord et de poche, il y en a un qui n'entre pas en question, la moyenne des nombres de classement des six meilleurs de ses chronomètres étant inférieure au chiffre fixé.

Les autres sont, suivant la moyenne des nombres de classement, M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, 18,8 (7 chronomètres de bord et 14 chronomètres de poche 1^o classé).

M. Paul-D. Nardin, au Locle, 17,2 (3 chronomètres de bord et 13 chronomètres de poche 1^o classe).

M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, 14,5 (12 chronomètres de poche 1^o classe).

Fabrique des Longines, à St-Imier, 13,6 (3 chronomètres de bord et 16 chronomètres de poche 1^o classe).

M. Paul Buhré, au Locle, 13,3 (10 chronomètres de poche 1^o classe).

Chacun de ces fabricants a donc droit à un prix de série.

Quant au concours des chronomètres je propose de délivrer :

	Des premiers prix	Des deuxièmes prix	Des troisièmes prix
	supérieur à	entre	entre
Aux chronom. ayant obtenu un nombre de classement chronom. de marine . .	18,0	18,0 et 15,0	14,9 et 12,0
» bord	13,5	13,5 et 12,0	11,9 et 11,0
» poche I ^e cl.	15,5	15,5 et 13,0	12,9 et 11,0
» » II ^e cl.	24,9	24,9 et 20,0	

D'après ce tableau il y aurait à délivrer :

Aux chronomètres de marine	9 premiers	4 deuxièmes	1 troisièmes prix
» » de bord	3 »	4 »	1 » »
» » de poche I ^e classe	10 »	13 »	14 » »
» » » II ^e »	10 »	16 »	

Les conditions pour l'obtention d'un premier prix sont pour 1905 plus sévères que pour les années précédentes. En vous proposant ces limites, j'ai voulu éviter, la somme totale à répartir étant restée la même, que les récompenses en espèces qui ne sont accordées qu'aux pièces ayant obtenu un premier prix, descendent en dessous d'un chiffre qu'on ne peut plus considérer comme prix pour un chronomètre de haute précision. Si le résultat magnifique que nous avons constaté pour 1905 dans le réglage des chronomètres se maintient — j'ai même la conviction qu'il sera encore meilleur — il y aurait lieu de voir si, dans l'avenir, le montant total des prix ne pourrait être augmenté.

Suivant l'art. 18 du règlement, le montant des prix destinés aux régleurs des chronomètres primés doit représenter les deux dixièmes de la somme totale affectée aux prix; donc fr. 300 pour 1905.

Je propose de répartir cette somme comme suit :

Aux régleurs des chronom. de marine	fr.	78
» » bord	»	30
» » poche 1 ^e classe	»	132
» » » 2 ^e »	»	60

Le dernier alinéa de l'art. 18 prévoit encore des prix de série entre régleurs.

Les régleurs, dont les noms suivent, ont réglé plus de six chronomètres de bord et de poche. La moyenne des nombres de classement des six meilleures pièces réglées par eux dépasse aussi sensiblement le nombre de classement admis en 1905 pour le concours de série des régleurs. Ce chiffre est 12,0.

Les lauréats des prix de série sont :

MM. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds	18,8
Henri Rosat et Henri Gerber, au Locle	17,2
Charles Rosat, au Locle	15,7
Ch.-F. Perret, au Locle	14,5
A. Vuille-Roulet, à St-Imier	13,6

Le tableau annexé indique la répartition détaillée des prix.

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller d'Etat, l'assurance de mon dévouement respectueux.

Le Directeur de l'Observatoire,
D^r L. Arndt.

LISTE DES PRIX PROPOSÉS

I. Prix aux fabricants

a) Prix de série

pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche 1^e classe

	Nombre de classement
à MM. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds	18,8
Paul-D. Nardin, au Locle.	17,2
Ch.-Em. Tissot, au Locle	14,5
Fabrique des Longines, à St-Imier .	13,6
Paul Buhré, au Locle	13,3

b) Chronomètres de marine

Premiers prix

1. au N° 187 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	fr. 70
2. » 212 » » » »	50
3. » 238 » » » »	40
4. » 154/8554 » » » »	40
5. » 27 345 de M. Paul Ditisheim,	
à La Chaux-de-Fonds, »	35
6. » 174 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	» 35
7. » 188 » » » »	30
8. » 201 » » » »	30
9. » 193 » » » »	30

Deuxièmes prix

- | | | | |
|-----|----|--------|---|
| 10. | au | N° 192 | de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme |
| 11. | » | 200 | » » » » |
| 12. | » | 191 | » » » » |
| 13. | » | 189 | » » » » |

Troisième prix

14. au N° 28 223 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme

c) Chronomètres de bord

Premiers prix

- | | | | | |
|----|----|-----------|------------------------------|--|
| 1. | au | N° 23 100 | de M. Paul Ditisheim, | |
| | | | à La Chaux-de-Fonds, fr. 100 | |
| 2. | » | 23 093 | de M. Paul Ditisheim, | |
| | | | à La Chaux-de-Fonds, » 80 | |
| 3. | » | 23 096 | de M. Paul Ditisheim, | |
| | | | à La Chaux-de-Fonds, » 60 | |

Deuxièmes prix

- | | | | | |
|----|----|--------------|-----------------------------------|--|
| 4. | au | N° 1 111 328 | de la Fabrique des Longi- | |
| | | | nes, à St-Imier, diplôme | |
| 5. | » | 1 111 323 | de la Fabrique des Longi- | |
| | | | nes, à St-Imier, » | |
| 6. | » | 23 102 | de M. Paul Ditisheim, | |
| | | | à La Chaux-de-Fonds, » | |
| 7. | » | 10 978 | de M. Paul-D. Nardin, au Locle, » | |

Troisième prix

8. au N° 23 085 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme

d) Chronomètres de poche 1^e classe

Premiers prix

1.	au N ^o 79	de M. A. Pellaton, au Locle,	fr. 70
2.	»	23 090 de M. Paul Ditisheim,	
		à La Chaux-de-Fonds,	» 60
3.	»	10 668 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	» 50
4.	»	10 525 de M. E. Peterschmitt, élève	
		de l'Ecole d'horlogerie, au Locle,	» 35
5.	»	10 813 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	» 35
6.	»	10 624 » » » »	» 30
7.	»	33 148 de M. Ch.-Em. Tissot, » »	» 30
8.	»	23 534 de M. Paul Ditisheim,	
		à La Chaux-de-Fonds,	» 30
9.	»	10 806 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	» 30
10.	»	23 088 de M. Paul Ditisheim,	
		à La Chaux-de-Fonds,	» 30

Deuxièmes prix

11.	au N ^o 24586	de M. Paul Ditisheim,	
		à La Chaux-de-Fonds, diplôme	
12.	»	10809 de M. Paul-D. Nardin,	
		au Locle,	»
13.	»	15225 de M. Jules Jurgensen,	
		au Locle,	»
14.	»	30000 de M. Ch.-Em. Tissot,	
		au Locle,	»
15.	»	103 097 de M. Paul Buhré,	»
16.	»	96 389 » » » »	»
17.	»	38 349 de M. Ch.-Em. Tissot, » »	»
18.	»	1593787 de la Fabrique des Lon-	
		gines, à St-Imier,	»

19. au N° 30003 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, diplôme
20. » 11 027 de M. Paul-D. Nardin, » »
21. » 38351 de M. Ch.-Em. Tissot, » »
22. » 24588 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
23. » 96 390 de M. Paul Buhré, au Locle, »

Troisièmes prix

24. au N° 103 092 de M. Paul Buhré, au Locle, diplôme
25. » 23 086 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
26. » 38 350 de M. Ch.-Em. Tissot,
au Locle, »
27. » 103 093 de M. Paul Buhré, » »
28. » 23 101 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
29. » 10665 de M. Paul-D. Nardin,
au Locle, »
30. » 1593 780 de la Fabrique des Lon-
gines, à St-Imier, »
31. » 96 394 de M. Paul Buhré, au Locle, »
32. » 24587 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
33. » 284408 de MM. Girard-Perregaux
et C^{ie}, à La Chaux-de-Fonds, »
34. » 2367 901 de MM. L^s Brandt & frère,
à Bienne, »
35. » 1347 586 de MM. L^s Brandt & frère,
à Bienne, »
36. » 103 096 de M. Paul Buhré, au Locle, »
37. » 1905 de M. Ch.-Em. Tissot, » »

e) Chronomètres de poche II^e classe

Premiers prix

1.	au N° 93 271 de M. Paul Buhré, au Locle, fr.	40
2.	» 11 558 de M. Paul-D. Nardin, » »	35
3.	» 11 255 » » » »	35
4.	» 1 111 342 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »	35
5.	» 1 111 346 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »	30
6.	» 11 562 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, »	25
7.	» 93 267 de M. Paul Buhré, » »	25
8.	» 107 521 » » » »	20
9.	» 93 268 » » » »	20
10.	» 120 628 de MM. Muller et Vaucher, à Bienne, »	20

Deuxièmes prix

11.	au N° 38 353 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, diplôme	
12.	» 126 291 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »	
13.	» 93 269 de M. Paul Buhré, au Locle, »	
14.	» 32 022 de M. Ch.-Em. Tissot, » »	
15.	» 93 266 de M. Paul Buhré, » »	
16.	» 108 10 de M. Paul-D. Nardin, » »	
17.	» 11 254 » » » »	
18.	» 11 563 » » » »	
19.	» 11 516 » » » »	
20.	» 93 270 de M. Paul Buhré, » »	
21.	» 11 561 de M. Paul-D. Nardin, » »	

2. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 10.
3. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 4.

d) Chronomètres de poche 1^e classe

1. A M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, pour le réglage de huit chronomètres, fr. 32.
2. A M. Charles Rosat, au Locle, pour le réglage de huit chronomètres, fr. 30.
3. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 31.
4. A M. Ch.-F. Perret, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 27.
5. A M. Ch. Huguenin, au Locle, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 8.
6. A M. Ferd. Gentil, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 4.
7. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 7.
8. A M. Alb. Villemin, à Bienne, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.

e) Chronomètres de poche II^e classe

1. A M. Charles Rosat, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 24.
2. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage de dix chronomètres, fr. 28.
3. A M. Ch.-F. Perret, au Locle, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.

4. A M. A. Laberty, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 2.
 5. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de quatre chronomètres, fr. 13.
 6. A. M. E. Luthy-Hirt, à Bienne, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.
-

Propositions concernant les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés en 1906 :

- | | |
|---|------|
| a) Prix de série entre fabricants. . . | 12,0 |
| b) Chronomètres de marine . . . | 13,0 |
| c) Chronomètres de bord . . . | 11,0 |
| d) Chronomètres de poche I ^e classe . | 12,0 |
| e) Chronomètres de poche II ^e classe . | 21,0 |
| f) Prix de série entre régleurs . . | 12,0 |

TABLEAUX ANNEXES



S D]

18 ^o	25 ^o	
7	8	
s	g	
0,27	+0,3	ber, Locle, à enregist. élect. 1 ^{er} prix
1,47	-1,1	» » »
1,97	-1,9	» » »
1,91	-2,1	ber, Locle. » » »
0,56	-0,1	» » »
0,23	-0,3	» » »
0,13	-0,0	ber, Locle, à enregist. élect. »
1,12	-0,7	» » »
0,17	-0,3	» » »
2,48	-2,4	2 ^{me} prix
2,37	-2,3	» » »
3,06	-3,6	» » »
2,20	-2,2	» » »
2,55	-2,4	3 ^{me} prix
-1,01	-1,5	
2,82	-3,0	
0,90	+0,4	
0,80	-0,4	ber, Locle.
1,19	-0,7	
1,32	-1,1	
-1,75	-1,7	
-1,57	-1,7	
0,13	-0,3	gisteur électrique.
0,48	-0,7	
0,41	-0,5	
0,18	-1,4	

S D] TABLEAU I A

12 ^o	Ecar moyen la mar diurne
5	E
s	s
3,68	+0,1
0,99	0,1

CHRONOMÈTRES DE MARINE 1^{RE} CLASSE

Numero d'ordre	Numero de dépôt A	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numéro du chrono- mètre	Echappe- ment	Spiral	Marches moyennes aux températures									Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compens.	Reprise de marche	Nombre de classement	REMARQUES	
						32°	25°	18°	11°	4°	11°	18°	25°	32°							
						période 1	2	3	4	5	6	7	8	9							
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	C	D	R	A		
1	6	Paul-D. Nardin, Locle	187	ressort	cylindr. acier	+0,51	+0,05	+0,62	+0,68	+0,49	+0,38	+0,27	+0,39	+0,48	+0,07	0,005	±0,07	-0,03	27,9	Bal. Guill., réglé au temps sidéral, par H. Rosat & H. Gerber, Locle, à enregist. élect.	1 ^{er} prix
2	24	"	212	"	"	-0,26	-0,55	-0,64	-0,90	-0,84	-1,18	-1,47	-1,10	-0,45	0,04	+0,017	0,18	-0,19	23,4	"	"
3	25	"	238	ancres	"	-1,27	-1,26	-1,40	-1,55	-0,87	-1,91	-1,97	-1,95	1,25	0,07	0,009	0,29	-0,02	21,9	"	"
4	23	"	154/8554	ressort	"	-2,07	-2,28	-1,81	-1,09	1,22	-1,03	-1,91	-2,13	-2,05	0,05	-0,040	0,20	-0,02	21,8	"	"
5	1	Paul Ditsheim, Ch.-de-Fds	27345	"	"	-0,04	-0,10	-0,21	0,00	-0,07	0,32	-0,56	-0,17	0,09	0,09	-0,002	0,14	+0,13	20,4	"	"
6	4	Paul-D. Nardin, Locle	174	"	"	-0,46	-0,43	-0,20	+0,75	+0,40	+0,33	-0,23	-0,37	-0,38	0,07	-0,037	0,16	+0,08	19,3	"	"
7	9	"	188	"	"	-0,52	-0,25	-0,27	+0,26	+0,34	+0,10	+0,13	-0,06	0,00	0,05	-0,020	0,05	+0,52	18,7	"	"
8	21	"	201	"	"	-0,36	-0,63	-0,57	-0,70	-0,89	-0,87	1,12	-0,73	-0,48	0,10	+0,013	0,10	-0,12	18,6	"	"
9	22	"	193	"	"	+0,04	+0,09	+0,18	+0,25	+0,36	+0,01	-0,17	-0,31	-0,29	0,07	-0,018	0,05	-0,33	18,45	"	"
10	28	"	192	"	"	2,73	-2,30	-2,19	-2,21	-2,38	-2,39	2,48	-2,46	-2,31	0,09	-0,008	0,03	+0,42	16,7	"	2 ^{me} prix
11	19	"	200	"	"	-2,02	-2,25	-2,45	-2,47	2,02	2,33	-2,37	-2,34	-2,58	0,07	-0,007	0,11	-0,56	15,9	"	"
12	18	"	191	"	"	-3,33	-3,46	-2,88	-2,63	-2,55	-2,83	-3,06	-3,66	-3,86	0,05	0,044	0,09	-0,53	15,6	"	"
13	15	"	189	"	"	-2,97	-2,67	-2,39	-2,25	-1,87	-2,05	-2,20	-2,25	-2,39	0,07	-0,027	0,04	+0,58	15,1	"	"
14	31	Paul Ditsheim, Ch.-de-Fds	28223	"	"	-1,82	2,26	2,57	3,06	-2,27	3,35	-2,55	-2,41	-2,14	0,09	+0,021	0,27	-0,32	13,6	"	3 ^{me} prix
15	10	Paul-D. Nardin, Locle	283	"	"	-2,26	1,39	-0,46	-0,32	-0,29	-0,86	-1,01	-1,53	-1,53	0,06	-0,059	0,10	-0,73	11,7	"	"
16	30	Paul Ditsheim, Ch.-de-Fds	28222	"	"	-2,12	2,17	-2,05	-2,14	-2,10	-2,74	-2,82	-3,09	-2,80	0,11	0,014	0,11	-0,68	11,2	"	"
17	7	Paul-D. Nardin, Locle	179	"	"	-0,20	-0,04	+0,71	+0,91	+1,27	+1,17	+0,90	+0,44	+0,53	0,11	-0,043	0,06	-0,73	10,1	"	"
18	8	"	180	"	"	-0,35	-0,44	+0,31	+0,72	+1,43	+0,89	+0,80	-0,42	-0,32	0,11	-0,076	0,10	+0,63	9,5	"	"
19	29	Paul Ditsheim, Ch.-de-Fds	28221	"	"	1,48	1,20	-1,47	0,92	-0,23	-1,03	-1,19	-0,74	-0,36	0,08	-0,019	0,27	+1,12	9,1	"	"
20	20	Paul-D. Nardin, Locle	197	"	"	-0,90	-0,77	-0,32	-0,06	+1,59	0,50	-1,32	-1,11	-0,70	0,13	-0,083	0,49	+0,20	8,9	"	"
21	12	"	289	"	"	-1,39	1,89	-1,76	-0,82	0,16	-0,57	-1,75	-1,78	-2,34	0,09	-0,064	0,24	-0,93	8,7	"	"
22	16	"	291	"	"	-3,22	-2,85	-2,33	-2,23	-1,43	1,53	-1,57	-1,73	-1,79	0,08	-0,037	0,07	+1,43	8,4	"	"
23	17	"	213	"	"	-1,12	0,88	-0,31	-0,17	+0,89	+0,30	-0,13	-0,39	+0,08	0,08	-0,052	0,22	-1,20	8,4	"	"
24	27	Paul Ditsheim, Ch.-de-Fds	28219	"	"	-0,25	+0,23	+0,47	+0,97	-0,19	+0,31	-0,48	-0,71	1,40	0,11	-0,082	0,30	-1,15	7,9	"	"
25	13	Paul-D. Nardin, Locle	290	"	"	-2,18	-1,33	-1,48	-0,99	0,35	-0,61	-0,41	-0,53	-0,15	0,09	-0,030	0,11	+2,03	6,45	"	"
26	5	"	173	"	"	-0,67	1,23	0,70	+0,94	+0,66	+0,59	-0,18	-1,46	2,26	0,10	-0,089	0,26	-1,59	6,2	"	"

CHRONOMÈTRES DE MARINE 2^{ME} CLASSE

Numero d'ordre	Numero de dépôt A	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numero du chrono- mètre	Echappe- ment	Spiral	Marches moyennes aux températures					Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compens.	Reprise de marche	Nombre de classement	REMARQUES
						32°	18°	4°	18°	32°						
						période 1	2	3	4	5						
1	2	Paul-D. Nardin, Locle	240	ressort	cylindr. acier	-3,36	-3,54	-2,81	-3,41	-3,68	+0,11	-0,035	+0,14	-0,32	13,3	Bal. Guill., réglé par H. Rosat & H. Gerber, Locle.
2	1	"	299	"	"	-0,25	-0,69	-0,95	-1,40	-0,99	0,13	+0,012	0,12	-0,74	10,0	"

0,42	+0,77	-0	
0,35	+0,53	+1	>
0,17	-0,77	-1	>
0,66	+0,05	-0	>
0,06	+0,45	-0	>
0,36	-0,13	-0	>
		ronogr.-compt.	>
		+1	>

CHRONOMÈTRES DE BORD (DECK-WATCHES)

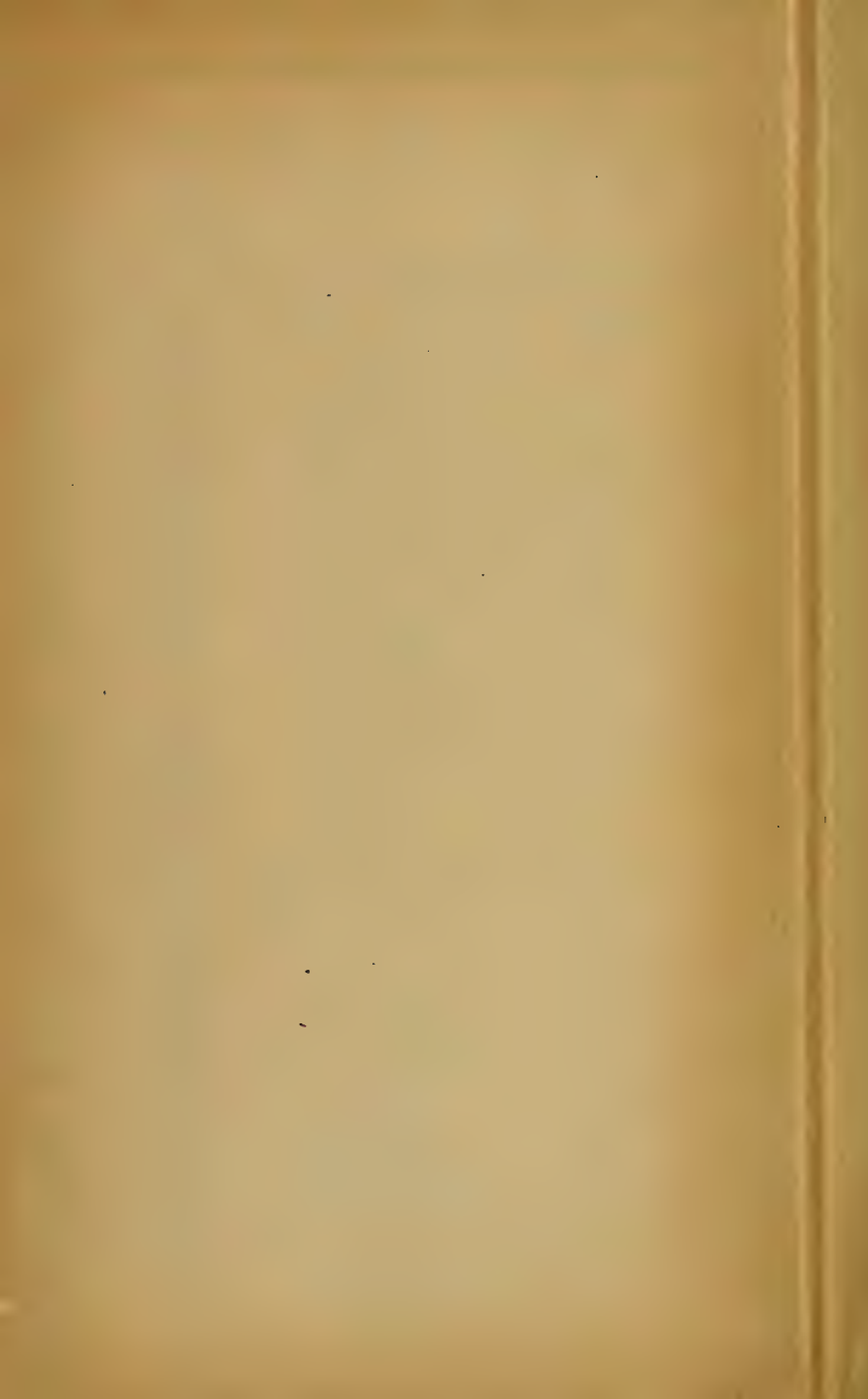
N ^o d'ordre	N ^o de depot	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chrono- mètre	Echappe- ment	Spiral	Température entre 14 et 16°					Epreuves thermiques								Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compens.	Reprise de marche	Variation du plat au pendu	Variation du cadran en haut au cadran en bas	Ecart moyen corresp. à un changem. de position	Nombre de classement	REMARQUES			
						Position verticale			Position horizont.		32"	25°	18°	11°	4°	11°	18°	25°										32°		
						pendant en haut	pendant à gauche	pendant à droite	cadran en bas	cadran en haut																				
						période 1	2	3	4	5																			6	7
1	10	Paul Ditisheim, Ch.-de-Fds	23100	ancr.	acier	-1,85	1,47	-1,17	-1,05	-0,72	1,27	-1,12	-1,47	-1,42	-1,30	1,22	-1,37	-1,57	-1,65	±0,20	0,00	±0,03	-0,38	-1,13	-0,33	±0,33	16,45	Balanc. Guill., réglé par Aug. Bourquin, Chaux-de-Fonds.	1 ^{er} prix	
2	6	"	23093	"	"	+2,05	+2,30	+1,05	+1,17	+0,97	+0,65	+0,67	0,65	-0,65	-0,20	0,07	+0,20	-0,25	+0,70	0,14	+0,03	0,16	-0,65	+1,08	+0,20	0,53	14,9	"	"	
3	3	"	23096	"	plat acier	-3,70	-4,90	-4,90	-5,12	-5,35	-4,85	6,20	-6,67	-7,60	-7,12	5,91	-5,92	-5,50	-5,42	0,18	+0,07	0,08	-0,57	+1,65	+0,23	0,44	13,6	"	"	
4	13	Fab. des Longines, St-Imier	1111328	"	acier Phill.	+0,57	+1,30	+0,80	-0,22	-0,35	+2,10	+2,20	+2,10	+3,52	+1,72	+0,37	+1,47	+1,45	+1,62	0,20	+0,03	0,36	0,48	+0,22	-0,57	0,40	13,35	"	A. Vuille-Roulet, St-Imier.	2 ^{me} prix
5	12	"	1111323	"	"	+0,82	-0,20	+1,22	-0,45	-0,30	0,00	-0,60	0,77	-0,20	+0,65	+1,05	0,05	-0,05	+0,05	0,23	-0,01	0,24	+0,05	+0,52	-0,75	0,55	13,3	"	"	
6	14	Paul Ditisheim, Ch.-de-Fds	23102	"	"	-1,50	-1,95	-2,82	-2,80	-1,42	-1,47	-1,20	-1,57	-0,97	1,82	-0,92	1,72	-1,60	-1,72	0,22	0,00	0,24	-0,25	-0,08	-1,38	0,57	13,1	"	Aug. Bourquin, Chaux-de-Fonds.	"
7	8	Paul-D. Nardin, Locle	10978	"	plat acier 1 cb.	-2,37	-1,37	-1,75	-2,47	1,72	-1,30	-1,10	1,22	-1,08	0,87	-0,52	+0,37	+0,22	-0,10	0,21	+0,01	0,14	+1,20	-0,65	-0,75	0,39	12,15	"	H. Rosat & H. Gerber, Locle.	"
8	15	Paul Ditisheim, Ch.-de-Fds	23085	"	acier Phill.	-3,05	-4,02	-3,45	-1,60	2,70	-2,17	-2,62	2,42	1,70	-1,37	-1,67	-1,52	-1,27	-1,35	0,22	-0,01	0,15	+0,82	-0,35	+1,10	0,65	11,25	"	Aug. Bourquin, Chaux-de-Fonds.	3 ^{me} prix
9	16	"	23091	"	"	+1,42	+0,85	+0,77	+0,07	+0,95	+1,72	+1,52	-1,60	-0,22	+0,32	+0,32	+1,22	+1,77	+2,77	0,28	+0,08	0,21	+1,05	+0,47	-0,88	0,31	9,9	"	"	"
10	2	"	23092	"	plat acier	-2,92	-3,52	-2,67	-4,02	-4,77	-4,60	-5,42	-5,35	3,00	-2,02	3,92	5,80	-5,75	5,87	0,16	-0,12	0,59	-1,27	+1,85	+0,75	0,65	9,3	"	"	"
11	6	Paul-D. Nardin, Locle	10975	"	plat acier 1 cb.	-2,20	-3,40	-2,65	-0,07	-1,55	-0,57	-0,27	-0,72	-0,40	-0,30	-0,87	-1,20	-0,35	+0,10	0,27	+0,01	0,23	0,87	-0,65	+1,48	0,93	9,25	"	H. Rosat & H. Gerber, Locle.	"
12	4	"	10945	ressort	"	2,67	+1,42	-0,27	-2,02	-3,07	-2,37	-2,20	-2,47	-1,62	-0,35	-0,27	1,77	-1,22	-1,32	0,18	-0,05	0,31	+1,05	+0,40	+1,05	1,52	7,8	"	"	"
13	17	Fab. des Longines, St-Imier	1111327	ancr.	plat Phill.	-0,62	+1,32	+0,40	-0,55	-1,17	-1,72	-2,90	-2,07	+0,57	-1,27	-0,87	1,50	-0,62	+0,35	0,29	0,01	0,59	+2,07	+0,55	+0,62	0,79	7,3	"	A. Vuille-Roulet, St-Imier.	"

Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de marche	Variat des march. moyen du pl au pe	MARQUES
D	R		
^s ±0,02	^s -0,05	^s +0,	sys. Ch. Rosat. 1 ^{er} prix
0,12	+0,28	+0,	»
0,16	+0,10	-0,	»
0,10	-0,18	-1,	»
0,14	-0,15	+0,	»
0,40	+0,07	+1,	»
0,36	-0,65	+0,	»
0,17	-0,25	+1,	»
0,32	+0,10	-1,	»
0,12	-0,25	-0,	»
0,05	+1,12	+0,	2 ^{me} prix
0,11	+0,74	+0,	»
0,20	-0,27	-0,	»
0,73	+0,30	-0,	»
0,31	-0,22	+1,	»
0,42	+0,77	-0,	»
0,35	+0,53	+1,	»
0,17	-0,77	-1,	»
0,66	+0,05	-0,	»
0,06	+0,45	-0,	»
0,36	-0,13	+1,	»
			Chronogr.-compt.

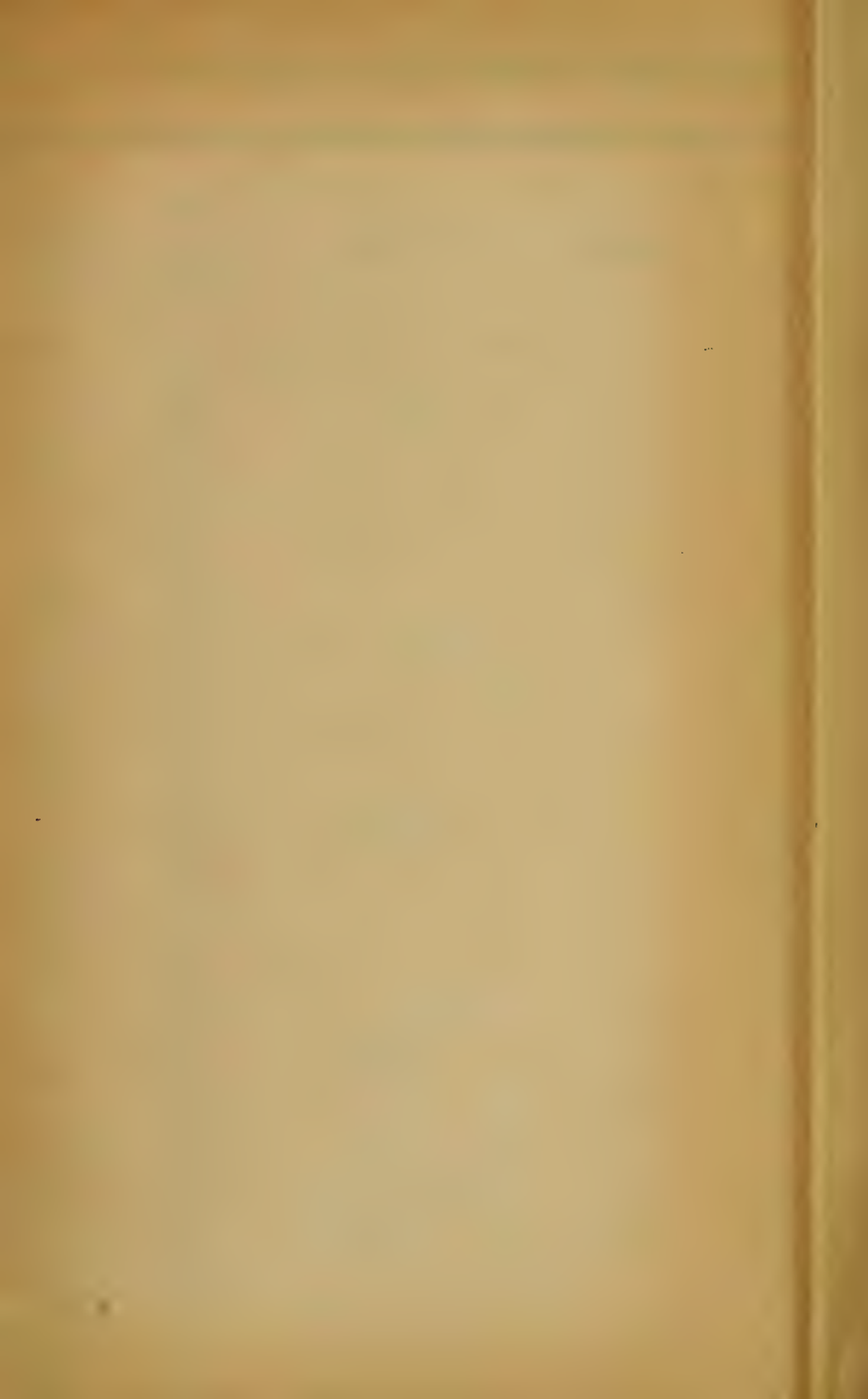
N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compens.	Reprise de marche	Variation des marches moyennes du plat au pendu	Variation des marches du cadran en haut au cadran en bas	Ecart moyen correspond. à un changement de position	Nombre de classement	RÉGLEURS	REMARQUES
							E	C	D	R			P	A		
1	166	Albert Pellaton, Le Locle	79	tourbillon		-3.18	±0.12	-0.04	+0.02	-0.05	+0.70	-0.55	+0.40	26.1	Charles Rosat, Le Locle	Bal. compensat., sys. Ch. Rosat. 1 ^{er} prix
2	117	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23090	ancré	acier	-0.69	0.14	+0.01	0.12	+0.28	+0.34	+0.05	0.41	23.6	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	Balanc. Guill.
3	135	Paul-D. Nardin, Le Locle	10668		acier 1 courbe	-1.65	0.14	+0.03	0.16	+0.10	-0.15	-1.00	0.51	21.1	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
4	148	Ernest Peterschmitt, élève de l'école d'Hori, Locle	10525		plat Phill.	-0.43	0.17	+0.01	0.10	-0.18	-1.81	+0.28	0.65	18.5	Charles Huguenin, »	
5	121	Paul D. Nardin, Le Locle	10813		»	-1.70	0.16	+0.05	0.14	-0.15	+0.01	-0.80	0.58	18.0	H. Rosat & H. Gerber, »	
6	9	»	10624		plat acier	-2.41	0.18	+0.01	0.40	+0.07	+1.11	+1.55	0.61	17.8	»	
7	92	Ch.-Emile Tissot, »	33148		plat à 2 cbs. Ph.	-1.27	0.20	-0.02	0.36	-0.65	+0.80	+1.48	0.29	17.6	Ch.-Ferd. Perret, »	
8	162	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23534	tourbillon à ressort	acier	-0.62	0.15	+0.01	0.17	-0.25	+1.17	+1.18	0.63	17.5	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
9	120	Paul-D. Nardin, Le Locle	10806	ancré	plat Phill.	-0.08	0.15	+0.03	0.32	+0.10	-1.55	-0.67	0.71	17.0	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
10	163	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23088		acier	-3.14	0.21	-0.02	0.12	-0.25	-0.60	+0.55	0.58	16.6	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
11	100	»	24586		»	-2.06	0.20	+0.03	0.05	+1.12	+0.71	+0.68	0.38	15.15	»	2 ^{me} prix
12	12	Paul-D. Nardin, Le Locle	10809		»	+0.07	0.22	-0.07	0.11	+0.74	+0.65	+0.18	0.37	14.8	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
13	42	Jules Jurgensen, Le Locle	15225		Breguet	-1.47	0.17	+0.08	0.20	-0.27	-0.89	-0.70	0.67	14.8	Ferdin. Gentil, »	
14	74	Ch.-Emile Tissot, »	30000		plat à 2 cbs. Ph.	+0.32	0.20	+0.05	0.73	+0.30	0.12	-0.69	0.46	14.8	Ch.-Ferd. Perret, »	
15	78	Paul Buhlé, »	106367		acier	-1.72	0.15	-0.01	0.31	-0.22	+1.76	+2.92	0.98	14.6	Charles Rosat, »	
16	84	»	96289		acier Phill.	+0.17	0.16	+0.02	0.42	+0.77	0.49	-0.99	0.64	14.6	»	
17	142	Ch.-Emile Tissot, »	38349		plat à 2 cbs. Ph.	-2.45	0.21	+0.05	0.35	+0.53	+1.41	+0.02	0.51	14.5	Ch.-Ferd. Perret, »	
18	112	Fabrique des Longines, St-Imier	1593787		plat Phill.	+0.38	0.16	-0.06	0.17	-0.77	-1.05	-0.37	0.63	14.2	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
19	67	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	30003		»	-1.35	0.21	+0.06	0.66	+0.05	-0.66	-1.05	0.66	13.8	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
20	28	Paul-D. Nardin, »	11027		»	-1.06	0.19	0.00	0.06	+0.45	-0.20	-0.62	0.99	13.6	H. Rosat & H. Gerber, Locle	chronogr.-compt.
21	144	Ch.-Emile Tissot, »	38351		plat à 2 cbs. Ph.	-1.84	0.25	-0.05	0.36	-0.13	+1.21	+0.28	0.65	13.6	Ch.-Ferd. Perret, »	
22	110	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	24588		acier	-2.41	0.17	-0.04	0.42	+0.48	+1.11	+1.17	0.79	13.5	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	mécan. de régl. syst. Ch. Rosat.
23	32	Paul Buhlé, Le Locle	96390		plat Phill.	1.90	0.22	+0.02	0.05	+0.38	-0.96	-1.48	0.88	13.4	Charles Rosat, Locle	
24	124	»	106362		acier Phill.	+0.85	0.16	0.00	0.23	+0.84	+2.45	-0.45	0.97	12.8	»	3 ^{me} prix
25	102	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23086		acier	-1.45	0.22	0.10	0.39	+0.40	+1.33	-1.75	0.58	12.7	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
26	143	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	38350		plat à 2 cbs. Ph.	+0.82	0.22	+0.03	0.36	+1.33	+0.79	-0.03	0.47	12.6	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
27	85	Paul Buhlé, »	106303		acier Phill.	+1.08	0.12	+0.04	0.67	+0.17	-1.48	+0.10	1.15	12.4	Charles Rosat, »	
28	100	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23101		acier	-2.66	0.18	-0.01	0.27	-1.48	+0.86	+0.95	0.70	12.2	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
29	124	Paul-D. Nardin, Le Locle	10665		acier 1 courbe	0.53	0.18	+0.03	0.27	+1.27	-0.73	-0.77	0.72	12.15	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
30	157	Fabrique des Longines, St-Imier	1593780		plat Phill.	-0.19	0.21	-0.11	0.49	+0.42	-1.34	-1.72	0.70	11.9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
31	77	Paul Buhlé, Le Locle	96394		acier	-0.30	0.21	-0.03	0.02	-1.07	1.50	-1.65	0.83	11.9	Charles Rosat, Locle	
32	118	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	24587		»	-0.02	0.25	-0.01	0.31	+0.70	-1.79	+0.30	0.85	11.8	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
33	149	Girard-Perregaux & Cie, Chaux-de-Fonds	284408	tourbillon à ressort	Breguet	-1.74	0.19	+0.06	0.86	-0.45	+2.13	-1.62	0.84	11.5	Charles Huguenin, Locle	
34	71	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	2367901	ancré	acier cb. Phill.	-2.24	0.35	0.00	1.15	-0.03	-1.39	+0.38	0.57	11.4	Alb. Villemin, Bienne	
35	129	»	1347586		»	-0.85	0.21	0.00	0.05	-0.13	-0.07	+0.93	1.41	11.4	»	
36	133	Paul Buhlé, Le Locle	106306		plat Phill.	-1.81	0.15	+0.05	0.21	-0.80	+2.10	+2.05	1.18	11.1	Charles Rosat, Locle	
37	147	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	1905		plat à 2 cbs. Ph.	-1.12	0.24	-0.01	0.48	+1.35	+0.65	-0.67	0.69	11.0	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
38	45	Paul-D. Nardin, Le Locle	10981		plat acier 1 cb.	2.40	0.21	+0.03	0.50	-0.77	-0.17	-1.20	0.97	11.0	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
39	26	Fabrique des Longines, St-Imier	1262992		plat Phill.	-0.30	0.25	+0.06	0.03	+0.87	+0.21	+0.43	0.89	10.9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
40	40	Jules Jurgensen, Le Locle	15221		Breguet	1.56	0.32	-0.06	0.17	+0.38	-1.49	+1.64	0.82	10.9	David Golay, Locle	
41	139	Paul Buhlé, »	107522		acier Phill.	-1.65	0.34	-0.07	0.14	+0.07	+1.65	+1.58	0.86	10.9	Charles Rosat, Locle	
42	153	Fabrique des Longines, St-Imier	1244472		plat Phill.	+1.42	0.22	-0.13	0.82	-0.55	+0.36	-2.42	0.60	10.8	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
43	30	Girard-Perregaux & Cie, Chaux-de-Fonds	289447	tourbillon	Breguet	+0.26	0.18	+0.01	0.56	+1.52	-0.66	-1.22	0.87	10.7	Ch. Huguenin, Locle	
44	54	Fabrique des Longines, St-Imier	1262994	ancré	acier Phill.	+0.47	0.25	-0.06	0.24	+0.45	+0.12	+0.79	1.06	10.5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
45	156	»	1593771		plat Phill.	-2.79	0.22	0.00	0.02	-0.38	+2.34	1.37	1.47	10.5	»	
46	132	Paul Buhlé, Le Locle	103094		»	-1.33	0.18	+0.07	0.03	+0.60	-0.62	+2.92	1.30	10.4	Charles Rosat, Locle	
47	150	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22460		acier	1.83	0.27	+0.03	0.09	-1.70	-1.10	-1.15	0.68	10.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
48	41	Jules Jurgensen, Le Locle	15224		Breguet	-2.94	0.22	+0.12	0.33	0.10	-0.25	+1.20	1.15	10.2	Ferd. Gentil, Locle	

Erreur moyenne de la compensat. D	Reprise de marche R	Variation des marches moyennes du plat au pendu	REMARQUES
^s ±0,16	^s +0,15	^s +1,61	1. chronogr.-compt. chronographe-compteur chronographe rattrapante et compteur
0,05	+0,47	+1,06	
0,41	-0,87	+1,81	
0,59	+0,75	+1,24	
0,22	-1,67	-0,47	
0,24	-0,80	-2,95	
0,80	+0,90	+1,50	
0,96	+0,37	+2,46	
0,20	+0,83	+2,08	
0,28	-1,60	-0,23	
1,15	-0,15	-0,10	
0,02	-1,62	+0,61	
0,60	-1,03	-0,84	
0,85	+1,05	+1,65	
0,23	+0,43	+1,40	
0,02	-0,65	-1,83	
0,95	+0,07	-1,72	
1,24	-0,33	-0,32	
0,52	-0,50	-0,15	
0,15	-1,78	+2,46	

Numéro d'ordre	Numéro de dépôt I	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	Numéro du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne E	Coefficient thermique C	Erreur moyenne de la compensat. D	Reprise de marche R	Variation des marches moyennes du plat au pendu	Variation des marches du cadran en haut au cadran en bas	Ecart moyen correspond. à un changement de position P	Nombre de classement A	RÉGULEURS	REMARQUES
49	91	Paul-D. Nardin, Le Locle	11557	ancrè	plat acier 1 cb.	-0,37	+0,25	-0,04	+0,16	+0,15	+1,61	+0,72	+1,39	10,2	H. Rosat & H. Gerber, Locle	Balanc. Guill.
50	115	Fabrique des Longines, St-Imier	1344474	"	plat Phil.	-1,64	0,24	-0,06	0,05	+0,47	-1,06	-0,77	+1,26	10,1	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
51	160	"	1340874	"	"	+0,50	0,32	+0,01	0,41	-0,87	+1,81	+1,24	0,92	9,9	"	"
52	34	"	1433057	"	"	-0,30	0,27	+0,12	0,59	+0,75	+1,24	+0,92	0,84	9,3	"	"
53	158	"	1503782	"	"	-2,13	0,20	-0,01	0,32	1,67	-0,47	+3,32	1,01	9,3	"	"
54	111	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	24580	"	acier	-2,01	0,26	+0,04	0,24	-0,80	-2,95	-1,90	1,29	9,2	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	"
55	57	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1556798	"	acier cb. Phil.	-0,23	0,31	-0,05	0,80	+0,90	+1,50	+1,92	0,88	9,1	Alb. Villemin, Bienne	"
56	59	"	1388995	"	"	-1,11	0,24	+0,01	0,96	0,37	+2,46	+2,48	1,40	9,1	"	"
57	139	Fabrique des Longines, St-Imier	1344474	"	plat Phil.	-0,39	0,24	-0,01	0,20	+0,83	+2,08	-3,88	1,49	9,1	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
58	11	Paul-D. Nardin, Le Locle	11022	"	plat acier 1 cb.	-1,83	0,32	-0,01	0,28	-1,60	-0,23	+0,47	0,93	8,9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	chronogr.-compl.
59	72	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	15857	"	cyindr.	+0,34	0,38	-0,11	1,15	-0,15	-0,10	-1,42	0,69	8,9	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	"
60	151	"	22461	"	acier	+0,75	0,27	-0,08	0,02	-1,62	+0,61	+0,84	0,96	8,9	"	"
61	53	Fabrique des Longines, St-Imier	1433740	"	acier Phil.	-3,02	0,39	-0,11	0,60	1,03	-0,84	+0,90	0,52	8,8	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
62	94	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	30003	"	plat à 2 cbs. Ph.	+3,08	0,19	-0,11	0,85	+1,05	+1,65	-0,05	1,08	8,8	Ch.-Ferd. Perret, Locle	"
63	39	Jules Jurgensen, Le Locle	15220	"	Breguet	-0,20	0,37	+0,11	0,23	+0,43	+1,40	-0,58	1,06	8,6	David Golay, Locle	"
64	55	Paul-D. Nardin, Le Locle	6564	"	plat à 2 cbs. Ph.	-0,57	0,42	-0,13	0,02	-0,65	-1,83	-0,97	0,85	8,5	H. Rosat & H. Gerber, Locle	"
65	95	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1800490	"	acier cb. Phil.	-0,90	0,40	-0,01	0,95	+0,07	-1,72	+2,25	1,18	8,5	Albert Villemin, Bienne	"
66	154	Fabrique des Longines, St-Imier	1433093	"	plat Phil.	-1,47	0,30	0,00	1,24	-0,33	-0,32	-2,27	1,34	8,5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
67	66	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	13105	"	"	+0,77	0,23	+0,13	0,52	-0,50	-0,15	-3,75	1,37	8,4	Ch.-Ferd. Perret, Locle	Répétition à minutes, chronogr.-compl.
68	86	Paul-D. Nardin, ...	8439	"	plat acier 2 cbs.	-1,07	0,28	+0,05	0,51	-1,78	+2,46	-0,80	1,06	8,4	H. Rosat & H. Gerber, Locle	Balancr. Guillaum., chronogr. rattapagé et en plat
69	136	"	10747	"	plat acier 1 cb.	-2,84	0,32	-0,09	0,65	+1,55	-0,72	+1,20	0,72	8,4	"	Répétition à minutes, chronogr.-compl., à gâchet rattapagé
70	8	Jules Jurgensen, Le Locle	15528	"	Breguet	+2,62	0,25	-0,05	1,99	+0,23	-1,11	-1,10	1,28	8,3	David Golay, ...	"
71	31	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1583994	"	acier cb. Phil.	+0,68	0,42	+0,06	1,59	+0,28	-2,31	+0,47	0,80	8,1	Albert Villemin, Bienne	"
72	101	"	1809433	"	acier	-1,30	0,36	+0,08	0,81	-0,35	-0,43	-0,05	0,98	8,0	"	"
73	164	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23005	"	"	+0,09	0,29	-0,03	0,40	-1,08	-2,16	-1,42	1,45	8,0	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	Balanc. Guill.
74	96	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1800570	"	acier cb. Phil.	-3,27	0,33	+0,04	0,81	+0,20	+2,53	+0,30	1,56	7,9	Albert Villemin, Bienne	"
75	48	"	1900850	"	"	-0,51	0,34	-0,03	1,22	+0,43	+0,47	+1,19	1,33	7,8	"	"
76	56	"	1800185	"	"	+0,10	0,38	-0,01	0,42	-0,05	+1,12	-4,12	1,74	7,8	"	"
77	88	"	1800347	"	"	+3,46	0,28	+0,06	1,32	+1,02	+2,01	-1,42	1,15	7,8	"	"
78	104	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	23089	"	acier	+2,44	0,22	+0,05	0,32	+2,82	-0,14	-1,35	0,99	7,8	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	"
79	145	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	38352	"	plat à 2 cbs. Ph.	-1,21	0,23	-0,06	0,05	+1,78	+3,91	-0,95	1,50	7,7	Ch.-Ferd. Perret, Locle	"
80	76	"	30005	"	"	-2,83	0,23	+0,01	1,51	-1,72	-1,96	+0,77	1,19	7,6	"	"
81	7	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1347576	"	acier Phil.	+2,16	0,27	+0,03	1,85	+0,64	+1,17	+0,40	1,40	7,5	Albert Villemin, Bienne	"
82	25	Fabrique des Longines, St-Imier	1433696	"	plat Phil.	+0,24	0,35	-0,02	1,37	-1,22	-0,61	-1,82	1,16	7,3	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
83	138	Paul Buhre, Le Locle	107520	"	acier Phil.	-0,50	0,21	+0,06	0,20	+3,02	+1,06	-2,07	1,17	7,3	Charles Rosat, Locle	"
84	29	Les Fils de L. Braunschweig, Ch.-de-Fds	21199	"	acier Breguet	+1,58	0,46	-0,01	0,55	+0,60	-1,35	+1,35	1,48	7,1	Numa Schilt, Chaux-de-Fonds	"
85	130	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1800571	"	acier cb. Phil.	-3,84	0,45	-0,07	1,31	-0,30	-0,20	-0,62	1,21	7,0	Albert Villemin, Bienne	"
86	146	Ch.-Emile Tissot, Le Locle	30001	"	plat à 2 cbs. Ph.	-4,56	0,21	+0,04	0,97	-2,83	+0,66	-0,15	1,17	7,0	Ch.-Ferd. Perret, Locle	"
87	51	Les Fils de L. Braunschweig, Ch.-de-Fds	26194	"	acier Breguet	+2,66	0,32	+0,07	1,34	+1,67	+1,26	-1,63	1,15	6,9	Numa Schilt, Chaux-de-Fonds	"
88	5	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1600835	"	acier Phil.	+2,11	0,29	-0,09	0,46	-0,77	-2,13	+0,12	1,96	6,7	Albert Villemin, Bienne	"
89	81	Fabrique des Longines, St-Imier	1433692	"	"	-3,59	0,27	+0,10	0,01	-0,28	+2,89	+1,90	2,41	6,6	A. Vuille-Roulet, St-Imier	"
90	89	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1800453	"	acier cbs. Ph.	-0,45	0,33	+0,10	0,93	-1,35	+2,32	+3,15	1,47	6,5	Albert Villemin, Bienne	"
91	64	C. Barbezat-Baillet, Le Locle	66818	"	acier cb. Phil.	+0,16	0,68	-0,04	0,49	-0,92	+0,19	+1,62	0,93	6,4	Pierre Inguenin, Locle	Répétition à minutes
92	127	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1347766	"	"	+2,47	0,45	-0,01	1,03	+0,67	+0,69	+0,35	2,09	5,8	Albert Villemin, Bienne	"
93	62	"	1800156	"	"	-0,52	0,38	-0,04	0,53	+1,85	-2,24	-3,20	2,10	5,6	"	"
94	65	Les Fils de L. Braunschweig, Ch.-de-Fds	26191	"	acier Breguet	-0,50	0,43	-0,15	0,47	-0,87	+0,83	-2,70	2,09	5,5	Numa Schilt, Chaux-de-Fonds	Balanc. Guill.
95	52	Antoine Inauen, Chaux-de-Fonds	1009	"	acier à 2 cbs. Ph.	-2,20	0,48	-0,14	1,51	-2,25	+1,34	+4,05	1,06	5,4	Ant. Inauen, ...	"
96	10	Les Fils de L. Braunschweig, Ch.-de-Fds	26195	"	acier Breguet	+3,10	0,49	-0,03	1,13	+2,42	+1,44	+1,40	1,64	5,2	Numa Schilt, ...	"
97	38	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1906749	"	acier cb. Phil.	+2,40	0,43	-0,12	1,02	+2,83	+1,02	-2,68	1,39	5,2	Albert Villemin, Bienne	"



N ^o d'ordre	N ^o de dépot II	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de marche	Variation des marches moyennes du plat au penda 1 ^{er}	N ^o de classement A	Règles	REMARQUES
1	121	Paul Buhré, Locle	93271	ancres	acier ch. Phill.	-1,58	±0,13	-0,04	±0,56	-0,50	-0,12	32,2	Charles Rosat, Locle	1 ^{er} prix
2	159	Paul-D. Nardin, Locle	11558	»	plat acier 1 ch.	-1,79	0,18	+0,01	0,13	+0,57	+0,18	31,5	H. Rosat & H. Gerber, Locle	Balanc. Guill.
3	252	»	11255	»	»	+0,17	0,16	+0,02	1,04	+0,05	-0,11	31,4	»	»
4	63	Fabrique des Longines, St-Imier	111542	»	plat Phill.	-1,62	0,17	+0,08	0,02	-0,48	-0,08	31,3	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
5	144	»	11146	»	acier Phill.	-1,49	0,18	+0,02	0,13	-0,25	-0,49	30,9	»	»
6	258	Paul-D. Nardin, Locle	11562	»	plat acier 1 ch.	-0,52	0,20	0,00	0,07	+0,53	-0,32	29,1	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
7	183	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294600	»	plat Phill.	-2,21	0,17	-0,02	0,82	-0,20	-0,24	28,9	J. Haberti, Schaffhouse	»
8	120	Paul Buhré, Locle	93267	»	acier ch. Phill.	+0,57	0,16	+0,01	0,71	-0,32	+0,35	28,8	Charles Rosat, Locle	»
9	58	J. Rauschenbach, Schaffhouse	309367	»	plat Phill.	+0,63	0,25	-0,05	0,23	0,00	+0,25	26,7	J. Haberti, Schaffhouse	»
10	208	Paul Buhré, Locle	107521	»	acier ch. Phill.	+0,01	0,10	-0,12	0,70	-0,70	-0,12	26,2	Charles Rosat, Locle	»
11	112	»	93268	»	plat Phill.	-1,25	0,20	+0,01	0,67	+0,37	+0,32	25,7	»	»
12	18	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294567	»	acier Phill.	0,00	0,14	-0,02	0,13	-0,55	-0,55	25,3	J. Haberti, Schaffhouse	»
13	259	Muller & Vaucher, Bienne	120626	»	acier Phill.	-2,48	0,17	+0,07	0,74	+0,15	-0,43	25,0	Ed. Lüthy-Hirt, Bienne	extra-plat sans arrêtage
14	200	Ch.-Emile Tissot, Locle	38353	»	plat à 2 chs. Ph.	-4,06	0,26	-0,04	0,32	+0,42	-0,08	24,2	Ch.-Ferd. Perret, Locle	Balanc. Guill.
15	219	J. Rauschenbach, Schaffhouse	293672	»	plat Phill.	-1,21	0,20	-0,06	0,70	-0,25	-0,39	23,6	J. Haberti, Schaffhouse	2 ^{me} prix
16	291	Fabrique des Longines, St-Imier	120491	»	»	-1,69	0,28	0,02	0,13	-0,57	-0,29	23,1	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
17	113	Paul Buhré, Locle	93269	»	»	+0,49	0,16	-0,11	0,72	+0,13	-0,61	22,6	Charles Rosat, Locle	»
18	36	Ch.-Emile Tissot, Locle	32022	»	»	-2,13	0,25	+0,02	0,81	+0,45	+0,12	22,4	Ch.-Ferd. Perret, Locle	»
19	119	Paul Buhré, Locle	93266	»	acier ch. Phill.	+0,88	0,19	-0,02	0,78	-0,30	-0,71	22,4	Charles Rosat, Locle	»
20	215	Paul-D. Nardin, Locle	10810	»	plat 1 ch. Phill.	-1,14	0,15	+0,04	0,15	+0,33	-1,31	22,3	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
21	251	»	11254	»	pl. acier 1 ch. Ph.	+1,10	0,16	-0,02	0,75	+0,80	-0,55	22,3	»	»
22	216	»	11563	»	»	+0,47	0,12	+0,01	0,13	+0,73	-1,45	21,6	»	»
23	122	J. Rauschenbach, Schaffhouse	304801	»	plat Phill.	0,00	0,19	-0,11	0,81	-0,15	+0,46	21,3	J. Haberti, Schaffhouse	»
24	218	Paul-D. Nardin, Locle	11316	»	plat 1 ch. Phill.	-1,92	0,17	-0,03	0,77	-0,68	-0,65	21,3	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
25	175	Paul Buhré, Locle	93270	»	»	-0,36	0,26	-0,01	0,53	+0,68	-0,28	21,1	Charles Rosat, Locle	»
26	161	Paul-D. Nardin, Locle	11561	»	pl. acier 1 ch. Ph.	-0,69	0,19	0,00	0,07	+1,49	-0,49	21,05	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
27	302	»	10750	»	»	+2,09	0,17	-0,06	0,06	+1,50	-0,34	20,9	»	»
28	285	Fabrique des Longines, St-Imier	153877	»	plat Phill.	-0,53	0,17	-0,07	0,21	-1,07	+0,55	20,8	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
29	363	Georges Favre-Jacot & Co, Locle	91961	»	acier Phill.	+1,09	0,17	0,00	1,13	+0,45	+0,84	20,7	Auz. Laberty, Locle	»
30	290	J. Rauschenbach, Schaffhouse	304808	»	plat Phill.	-0,46	0,23	-0,16	0,23	-0,12	-0,12	20,5	J. Haberti, Schaffhouse	»
31	252	Muller & Vaucher, Bienne	120642	»	acier plat Ph.	+2,14	0,19	0,00	0,78	+1,30	+0,31	20,2	Ed. Lüthy-Hirt, Bienne	extra-plat, sans arrêtage
32	301	Paul-D. Nardin, Locle	11321	»	acier 1 ch. Ph.	-2,67	0,20	0,00	0,56	+0,15	-1,36	20,0	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
33	304	Georges Favre-Jacot & Co, Locle	947472	»	acier Phill.	-0,21	0,20	+0,05	0,53	-1,03	-0,45	19,6	Auz. Laberty, Locle	Balanc. Guill.
34	106	Ch. Steckly, Locle	11906	»	»	+1,22	0,21	+0,04	0,95	+0,45	+0,63	19,6	Ch. Steckly, Locle	»
35	132	J. Rauschenbach, Schaffhouse	36102	»	plat Phill.	-0,76	0,15	0,00	0,81	+0,82	-1,08	19,5	J. Haberti, Schaffhouse	»
36	164	»	25459	»	»	-3,44	0,24	-0,10	0,74	-0,65	-0,10	19,5	»	»
37	246	Fabrique des Longines, St-Imier	153775	»	»	-1,51	0,18	+0,06	0,68	-0,43	-0,97	19,5	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
38	89	Paul-D. Nardin, Locle	10024	»	plat acier 1 ch.	-2,49	0,19	+0,05	0,88	-0,43	-0,53	19,3	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
39	191	Ch.-Emile Tissot, Locle	32028	»	plat Phill.	-1,91	0,20	+0,04	0,67	+0,20	-1,16	19,3	Ch.-Ferd. Perret, Locle	répétit à quarts et minutes.
40	67	H. Barbier-Hole, Locle	15387	»	plat à 2 chs. Ph.	+1,45	0,17	0,00	1,25	+0,05	+1,39	19,0	J. Vogel-Jacot, Locle	»
41	128	J. Rauschenbach, Schaffhouse	304807	»	plat Phill.	-2,30	0,18	-0,11	0,81	-0,37	-0,79	18,8	J. Haberti, Schaffhouse	»
42	181	»	254595	»	»	-0,86	0,25	+0,07	0,90	+0,43	-0,88	18,8	»	»
43	154	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	1860332	»	acier ch. Phill.	+1,20	0,22	-0,01	0,76	-0,85	-0,69	18,7	Albert Villennin, Bienne	»
44	184	J. Rauschenbach, Schaffhouse	309361	»	plat Phill.	+0,76	0,13	+0,01	0,89	-0,05	+1,92	18,7	J. Haberti, Schaffhouse	»
45	125	»	304804	»	»	-0,52	0,32	-0,10	0,15	-0,58	-0,17	18,4	»	»
46	35	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	2270472	»	acier ch. Phill.	+1,64	0,17	-0,01	1,46	+0,08	+1,31	18,3	Albert Villennin, Bienne	»
47	297	Fabrique des Longines, St-Imier	160551	»	plat Phill.	+0,17	0,22	+0,01	0,43	-0,48	+1,34	18,05	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
48	176	Paul-D. Nardin, Locle	10080	»	plat acier 1 ch.	-0,41	0,26	+0,04	0,68	+0,45	-0,51	17,9	H. Rosat & H. Gerber, Locle	Balanc. Guill.
49	180	J. Rauschenbach, Schaffhouse	322116	»	plat Phill.	-0,92	0,16	-0,13	0,63	-0,35	+1,14	17,9	J. Haberti, Schaffhouse	»
50	233	Fabrique des Longines, St-Imier	1538777	»	»	-0,50	0,18	0,00	0,02	-1,27	-1,34	17,9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
51	11	Girard-Perregaux & Co, s. a. Ch.-de-Fds	209542	»	plat à 1 ch. Ph.	-3,11	0,23	+0,02	0,68	-0,03	+1,58	17,3	J. Vogel-Jacot, Locle	»
52	234	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	1860459	»	acier ch. Ph.	-0,95	0,31	+0,03	0,58	+1,17	-0,12	17,0	Albert Villennin, Bienne	»
53	200	J. Rauschenbach, Schaffhouse	327744	»	plat Phill.	-2,26	0,23	+0,05	1,21	+0,20	-0,29	16,9	J. Haberti, Schaffhouse	»
54	292	Fabrique des Longines, St-Imier	1538773	»	»	-0,85	0,30	-0,02	0,66	-0,12	+1,09	16,9	A. Vuille-Roulet, St-Imier	»
55	100	Charles Rosat, Locle	304806	»	»	-0,16	0,18	+0,06	0,64	-0,60	-0,51	16,4	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. C. Rosat.
56	34	Charles-Emile Tissot, Locle	23318	»	»	-0,93	0,23	-0,09	1,52	+1,08	-0,02	16,3	Ch.-Ferd. Perret, Locle	»
57	294	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	1860452	»	acier ch. Phill.	+2,13	0,24	-0,10	1,78	+0,47	-0,22	16,3	Albert Villennin, Bienne	»
58	100	Fabrique des Longines, St-Imier	1860488	»	»	-1,46	0,20	+0,03	1,00	-0,38	-1,53	16,1	»	»
59	247	Jules Jurgensen, Locle	1538781	»	plat Phill.	+1,40	0,18	-0,15	0,53	-0,50	-1,28	16,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	Balanc. Guill.
60	117	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	15222	»	Breguet	+1,22	0,26	-0,19	0,18	+0,58	+0,66	15,9	David Golay, Locle	»
61	106	J. Rauschenbach, Schaffhouse	134767	»	acier ch. Phill.	+0,97	0,32	-0,02	0,42	+0,05	-1,42	15,9	Albert Villennin, Bienne	»
62	259	J. Rauschenbach, Schaffhouse	327743	»	plat Phill.	-2,40	0,24	-0,11	0,72	-0,13	+0,13	15,9	J. Haberti, Schaffhouse	»
63	71	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	134762	»	acier ch. Phill.	-0,75	0,28	-0,02	0,29	-0,97	0,00	15,8	Albert Villennin, Bienne	»
64	100	Paul-D. Nardin, Locle	11560	»	acier 1 ch.	-1,13	0,28	+0,11	0,22	+1,73	+0,07	15,5	H. Rosat & H. Gerber, Locle	»
65	127	J. Rauschenbach, Schaffhouse	304806	»	plat Phill.	-0,53	0,23	-0,07	1,00	-0,72	-1,00	15,4	J. Haberti, Schaffhouse	»
66	266	»	305125	»	»	-1,58	0,17	-0,12	1,35	-1,22	+0,54	15,4	»	»
67	47	»	294584	»	»	-1,71	0,22	-0,12	1,43	-0,35	+0,87	15,3	»	»
68	162	»	294584	»	»	+0,85	0,25	-0,13	0,81	-0,80	+0,01	15,1	»	»
69	242	Ch.-Emile Tissot, Locle	22748	»	»	+0,34	0,27	-0,11	0,78	+0,05	-1,28	15,1	Ch.-Ferd. Perret, Locle	»
70	298	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	1860342	»	acier ch. Phill.	-0,79	0,35	-0,04	0,40	+0,45	-1,01	15,1	Albert Villennin, Bienne	»
71	167	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294592	»	plat Phill.	-2,87	0,28	+0,10	0,82	-0,60	+0,82	15,0	J. Haberti, Schaffhouse	»
72	287	Muller & Vaucher, Bienne	130626	»	»	+2,38	0,20	+0,03	1,11	-0,30	-1,85	14,9	Ed. Lüthy-Hirt, Bienne	extra-plat sans arrêtage.
73	138	J. Rauschenbach, Schaffhouse	292221	»	»	+0,31	0,29	+0,09	0,22	-0,80	-1,08	14,8	J. Haberti, Schaffhouse	»
74	209	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	2367896	»	acier ch. Phill.	-0,06	0,36	-0,07	1,10	+0,22	+0,59	14,8	Albert Villennin, Bienne	»
75	244	Ch.-Emile Tissot, Locle	43750	»	plat Phill.	-2,62	0,25	+0,01	0,23	-0,33	+0,02	14,8	Ch.-Ferd. Perret, Locle	»
76	39	»	32026	»	»	+0,50	0,13	-0,06	0,83	-0,82	-2,04	14,7	»	»
77	182	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294599	»	»	-1,37	0,34	-0,02	1,29	+0,35	+0,82	14,6	J. Haberti, Schaffhouse	»
78	200	L. Brandt & Frère, soc. anon. Bienne	1556988	»	acier ch. Phill.	-2,86	0,23	-0,09	1,11	+1,05	-0,80	14,6	Albert Villennin, Bienne	»



N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche durée moyenne	Ecart moyen de la marche durée	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensat.	Reprise de la marche	Variation des marches moyennes du plat au pendu	Nombre de classement	Régisseurs	REMARQUES
II						E	C	D	R	R	A			
79	133	J. Kauschenbach, Schaffhouse	361603	ancr.	plat Phil.	-2,50	+0,20	+0,06	+0,55	-0,48	+2,05	14,5	J. Haberti, Schaffhouse	
80	193	Ch.-Emile Tissot, Locle	32930	"	"	-0,74	0,21	-0,12	1,29	+0,85	+0,89	14,4	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
81	289	"	31897	"	"	-1,51	0,29	-0,03	0,76	+0,18	+1,71	14,3	"	
82	299	Ed. Luthy-Hirt, Bienne	47272	"	"	-1,40	0,32	-0,06	0,92	-0,69	+0,49	14,2	Ed. Luthy-Hirt, Bienne	
83	298	Paul-D. Nardin, Locle	11249	"	acier I ch. Ph.	-2,36	0,31	-0,13	1,06	-0,80	+0,37	14,2	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
84	38	Ch.-Emile Tissot, Locle	32025	"	plat Phil.	+1,10	0,17	+0,11	1,16	+0,49	+1,73	14,1	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
85	248	Fabrique des Longines, St-Imier	153606	"	"	-0,03	0,29	-0,01	1,64	+0,79	-0,82	14,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
86	23	Charles Rosat, Locle	25043	"	"	+0,43	0,20	+0,11	1,34	+0,75	+1,23	13,9	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat.
87	130	J. Kauschenbach, Schaffhouse	361800	"	"	+0,34	0,24	-0,07	0,85	-0,88	+1,36	13,9	J. Haberti, Schaffhouse	
88	174	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	166656	"	acier ch. Phil.	-0,23	0,18	-0,09	1,73	-0,96	+1,15	13,8	Albert Villamin, Bienne	
89	274	"	189049	"	"	+1,13	0,36	-0,15	0,30	-0,60	+0,38	13,8	"	
90	274	Paul-D. Nardin, Locle	11518	"	"	-3,31	0,32	-0,12	0,96	-1,27	-0,19	13,7	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
91	65	Etienne Bersot, Brenets	5186	"	plat Phil.	+2,69	0,24	-0,02	0,32	+1,37	+1,69	13,5	Charles Ziegler, Locle	
92	185	J. Kauschenbach, Schaffhouse	360362	"	"	-3,00	0,32	-0,15	0,69	-0,30	+1,07	13,55	J. Haberti, Schaffhouse	
93	1	Jules Jurgensen, Locle	15725	"	Breguet	-4,46	0,36	+0,15	0,75	+1,15	-0,03	13,5	"	repetit. à min., chronogr., aig. rattrapante compt. des min.
94	188	J. Kauschenbach, Schaffhouse	360365	"	plat Phil.	-1,54	0,17	-0,04	0,75	-0,90	-2,52	13,4	J. Haberti, Schaffhouse	
95	25	Pierre Vuille, Chaux-de-Fonds	1855	"	"	+2,43	0,18	+0,10	0,47	+2,98	-0,62	13,3	Pierre Vuille, Ch.-de-Fonds	
96	37	Ch.-Emile Tissot, Locle	32024	"	"	+0,28	0,28	-0,04	1,35	+1,45	+0,37	13,2	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
97	123	J. Kauschenbach, Schaffhouse	361802	"	"	-2,70	0,23	-0,08	0,49	-1,48	+1,38	13,2	J. Haberti, Schaffhouse	
98	179	"	29506	"	"	-0,26	0,39	+0,08	0,97	+0,07	+1,06	13,2	"	
99	255	"	327739	"	"	-3,05	0,34	-0,09	1,11	-1,52	+0,08	13,2	"	
100	148	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	158893	"	acier ch. Phil.	+0,37	0,31	-0,11	0,77	-1,07	-0,86	13,0	Albert Villamin, Bienne	
101	71	"	160648	"	"	+2,99	0,26	-0,02	1,41	+1,47	+1,01	12,9	"	
102	362	J. Kauschenbach, Schaffhouse	322119	"	plat Phil.	-2,42	0,29	-0,18	1,23	-1,39	-0,35	12,9	J. Haberti, Schaffhouse	
103	270	Ernest Joly, Chaux-de-Fonds	1068	ressort	Breguet	-0,27	0,29	-0,02	0,27	-0,29	-0,29	12,9	Ernest Joly, Ch.-de-Fonds	
104	153	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	180954	ancr.	acier ch. Phil.	-1,24	0,19	-0,05	1,23	+0,15	-2,60	12,9	Albert Villamin, Bienne	
105	210	"	296937	"	"	+1,72	0,20	0,00	1,36	-0,79	+2,16	12,8	"	
106	256	J. Kauschenbach, Schaffhouse	327740	"	plat Phil.	-2,54	0,53	+0,04	0,37	+1,00	-0,03	12,8	J. Haberti, Schaffhouse	
107	309	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	236792	"	acier ch. Ph.	+3,46	0,26	+0,02	0,54	+0,85	+1,40	12,8	Albert Villamin, Bienne	Balanc. Guill.
108	49	J. Kauschenbach, Schaffhouse	294588	"	plat Phil.	-3,14	0,13	0,00	1,27	-1,82	-1,93	12,7	J. Haberti, Schaffhouse	
109	82	L. A. & L. Dietsheim, Chaux-de-Fonds	1023	"	"	-1,90	0,23	-0,03	0,54	-1,47	-1,10	12,7	J. Vogel-Jacob, Locle	
110	250	J. Kauschenbach, Schaffhouse	327741	"	"	-2,5	0,19	-0,05	0,46	-0,15	+1,37	12,7	J. Haberti, Schaffhouse	
111	15	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	237011	"	acier ch. Phil.	+1,41	0,23	+0,07	0,25	-0,13	-2,99	12,7	Albert Villamin, Bienne	
112	50	Charles Rosat, Locle	25042	"	plat Phil.	+2,16	0,21	-0,07	0,98	+0,55	+2,29	12,5	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat.
113	107	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	155800	"	acier ch. Phil.	-2,15	0,52	-0,11	0,68	+0,50	-0,07	12,5	Albert Villamin, Bienne	
114	212	"	236739	"	"	+2,22	0,39	+0,09	1,46	+0,85	-0,31	12,5	"	
115	134	J. Kauschenbach, Schaffhouse	301004	"	plat Phil.	-3,71	0,21	+0,01	1,18	-1,42	+1,81	12,4	J. Haberti, Schaffhouse	
116	167	"	329394	"	"	-0,28	0,32	-0,19	1,19	-0,49	-1,26	12,4	"	
117	197	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	180951	"	acier ch. Phil.	-1,31	0,26	+0,06	1,97	+1,10	+0,19	12,4	Albert Villamin, Bienne	
118	253	J. Kauschenbach, Schaffhouse	327742	"	plat Phil.	+1,13	0,41	-0,05	0,71	+0,79	+0,97	12,4	J. Haberti, Schaffhouse	
119	85	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1847577	"	acier ch. Phil.	-0,84	0,25	+0,03	0,77	+2,19	+1,19	12,25	Albert Villamin, Bienne	
120	45	J. Kauschenbach, Schaffhouse	273082	"	plat Phil.	+0,21	0,21	-0,17	1,44	-1,62	-0,72	12,2	J. Haberti, Schaffhouse	
121	124	"	304803	"	"	-1,25	0,22	-0,09	0,18	-1,30	+2,27	12,0	"	
122	211	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	2367928	"	acier ch. Phil.	+0,32	0,30	+0,16	1,36	+1,32	+0,52	11,9	Albert Villamin, Bienne	
123	27	Société Horlogère de Porrentruy	5290028	"	Breguet	+7,44	0,31	-0,15	0,59	-0,35	+1,89	11,8	A. Jeanneret, Porrentruy	
124	152	Charles Steckli, Locle	1007	"	"	-2,12	0,26	+0,01	0,71	+0,45	+1,18	11,8	Ch. Steckli, Locle	
125	156	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	180943	"	acier ch. Phil.	-2,43	0,20	-0,03	0,55	-0,10	-0,36	11,8	Albert Villamin, Bienne	
126	168	J. Kauschenbach, Schaffhouse	292219	"	plat Phil.	-1,47	0,24	-0,02	0,69	-0,40	-2,99	11,8	J. Haberti, Schaffhouse	
127	189	"	309366	"	"	-1,54	0,23	-0,07	1,82	-0,47	-2,05	11,7	"	
128	245	Fabrique des Longines, St-Imier	1262295	"	"	+0,07	0,25	+0,11	0,26	+2,19	-1,32	11,6	A. Vuille-Roulet, St-Imier	Balanc. Guill.
129	299	Paul-D. Nardin, Locle	11250	"	acier I ch.	-0,45	0,23	-0,07	0,82	+1,50	+1,88	11,6	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
130	243	Charles-Emile Tissot, Locle	42749	"	plat Phil.	-3,12	0,16	-0,11	0,89	-1,13	-2,50	11,5	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
131	177	Ernest Borel & Co, Neuchâtel	60947	"	"	-1,15	0,44	-0,22	1,30	-0,85	+0,39	11,4	Jules Evrier, Neuchâtel	
132	241	Ch.-Emile Tissot, Locle	42747	"	"	+2,88	0,36	+0,06	0,8	+2,48	+0,36	11,35	Ch.-Ferd. Perrot, Locle	
133	19	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1556398	"	acier ch. Phil.	-0,49	0,33	-0,11	1,29	-0,60	-1,53	11,3	Albert Villamin, Bienne	
134	108	"	1556792	"	"	+2,99	0,41	-0,12	0,38	+1,95	+0,39	11,3	"	
135	258	J. Kauschenbach, Schaffhouse	327742	"	plat Phil.	+0,55	0,31	-0,06	0,94	+2,50	-0,65	11,2	J. Haberti, Schaffhouse	
136	10	Borel fils & Co, Neuchâtel	255677	"	"	+0,63	0,33	-0,20	1,81	-1,17	-0,34	11,1	L. Grisel, Chaux-de-Fonds	
137	17	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	250473	"	acier ch. Phil.	-2,48	0,13	+0,17	0,87	-0,02	+1,23	11,1	Albert Villamin, Bienne	
138	54	"	1557081	"	"	+0,63	0,13	+0,04	2,25	+2,30	+1,33	11,1	"	
139	72	"	160632	"	"	+1,90	0,27	+0,03	0,85	+2,65	+1,16	11,0	"	
140	214	"	236744	"	"	-0,97	0,36	-0,07	0,79	+1,50	+1,29	11,0	"	
141	278	"	138691	"	"	-0,97	0,34	+0,18	1,53	-0,15	+1,48	11,0	"	
142	294	Fabrique des Longines, St-Imier	1338778	"	plat Phil.	-0,05	0,28	-0,05	0,18	+0,23	+3,40	11,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	Balanc. Guill.
143	308	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	2367914	"	acier ch. Phil.	+1,62	0,39	-0,02	0,68	+0,48	+2,25	11,0	Albert Villamin, Bienne	
144	187	J. Kauschenbach, Schaffhouse	304954	"	plat Phil.	-2,84	0,24	-0,04	1,49	-1,53	-1,60	10,9	J. Haberti, Schaffhouse	
145	249	"	327733	"	"	-2,11	0,43	+0,04	0,98	-0,73	+1,51	10,9	"	
146	22	Borel fils & Co, Neuchâtel	255676	"	"	-0,06	0,31	-0,20	1,66	-0,87	-1,02	10,8	L. Grisel, Chaux-de-Fonds	
147	166	J. Kauschenbach, Schaffhouse	294593	"	"	-2,36	0,31	-0,16	1,27	+0,35	+1,91	10,8	J. Haberti, Schaffhouse	
148	178	"	294595	"	"	-0,18	0,21	-0,06	0,66	+0,89	-3,16	10,8	"	
149	42	Rod. Schmid, élève de l'école d'horl., Locle	1904	"	"	+0,64	0,25	-0,03	1,58	+0,17	+3,07	10,7	V. Genti & R. Wenger, Locle	
150	136	J. Kauschenbach, Schaffhouse	361506	"	"	-0,21	0,21	-0,09	1,12	-0,45	+3,11	10,7	J. Haberti, Schaffhouse	
151	213	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	2367940	"	acier ch. Phil.	-1,57	0,38	+0,03	1,49	+1,25	+1,30	10,7	Albert Villamin, Bienne	
152	220	J. Kauschenbach, Schaffhouse	322113	"	plat Phil.	-3,07	0,27	-0,24	0,80	-0,28	+2,19	10,7	J. Haberti, Schaffhouse	
153	149	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1806542	"	acier ch. Phil.	-1,91	0,43	-0,03	1,26	+0,43	+1,82	10,5	Albert Villamin, Bienne	
154	157	"	1806605	"	"	-1,38	0,34	-0,13	0,47	+0,35	-2,58	10,5	"	
155	288	Muiber & Vaucher, Bienne	180630	"	plat Phil.	+2,22	0,26	-0,07	1,43	+0,18	+2,94	10,5	Ed. Luthy-Hirt, Bienne	extra-plat sans arrêlage.
156	96	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1606996	"	acier ch. Phil.	-3,40	0,28	-0,11	1,82	-0,87	+0,18	10,4	Albert Villamin, Bienne	
157	101	"	1606783	"	"	+0,92	0,22	-0,04	1,75	+1,77	+1,97	10,4	"	
158	106	"	180222	"	"	-2,52	0,42	-0,11	0,09	+0,05	+2,67	10,4	"	



N ^o d'ordre	N ^o de dépot	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Ecart moyen de la marche diurne E	Coefficient thermique C	Erreur moyenne de la compens. D	Reprise de marche R	Variation des marches moyennes de plat au pendu P	N ^o de classement	Régulateurs	REMARQUES
159	20	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1556960	ancres	pallasse au mag. ch. Ph.	-0,16	±0,28	±0,11	±0,14	-0,15	+3,61	10,3	Albert Villemain, Bienne	
160	44	J. Rauschenbach, Schaffhouse	273860		plat Phil.	-0,73	0,24	-0,22	1,85	-1,27	-1,24	10,3	J. Haberli, Schaffhouse	
161	61	L. A. & I. Ditesheim, Chaux-de-Fonds	1924			-0,76	0,37	+0,11	1,06	+2,55	+0,35	10,3	J. Vogel-Jacot, Locle	
162	21	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1159983		pallasse au mag. ch. Ph.	-1,24	0,31	+0,05	5,61	-5,8	+1,30	10,2	Albert Villemain, Bienne	
163	185	"	1599198		acier cb. Phil.	-0,72	0,37	-0,03	0,15	2,80	-1,37	10,2	"	
164	280	"	2193116		"	-0,09	0,49	+0,06	0,62	-1,45	+1,02	10,2	"	Balanc. Guill., chronographe.
165	145	Fabrique des Longines, St-Imier	1078208		"	+0,54	0,39	+0,08	1,08	+2,67	-0,40	10,05	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
166	275	Paul-D. Nardin, Locle	11520		acier 1 cb.	-0,47	0,27	-0,09	0,54	-1,67	-2,42	10,05	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
167	95	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1600836		acier 1 cb. Ph.	-2,84	0,46	+0,18	0,26	-0,73	-1,54	10,0	Albert Villemain, Bienne	
168	126	J. Rauschenbach, Schaffhouse	301405		plat Phil.	+3,54	0,35	-0,08	0,75	+1,55	+1,89	9,9	J. Haberli, Schaffhouse	
169	105	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1568997		acier cb. Phil.	-1,41	0,45	-0,02	1,51	-0,08	-1,40	9,95	Albert Villemain, Bienne	
170	40	Ch.-Emile Tissot, Locle	32027		plat Phil.	-3,38	0,29	+0,17	0,22	-2,95	-1,08	9,9	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
171	223	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1389589		acier cb. Phil.	+0,42	0,31	+0,10	1,59	+1,47	-1,62	9,9	Albert Villemain, Bienne	
172	236	"	1800655		"	-0,05	0,34	-0,08	0,30	-2,69	-1,45	9,8	"	
173	56	L. A. & I. Ditesheim, Chaux-de-Fonds	1913		plat Phil.	-3,64	0,46	+0,14	0,58	+1,48	-1,15	9,7	J. Vogel-Jacot, Locle	
174	180	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294597		"	+0,35	0,28	-0,19	0,65	0,00	-0,39	9,7	J. Haberli, Schaffhouse	
175	193	Ch.-Emile Tissot, Locle	32023		"	-0,38	0,40	-0,05	0,07	-1,42	-1,84	9,6	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
176	151	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1305114		acier cb. Phil.	-0,68	0,52	-0,23	0,31	-0,77	-1,08	9,6	Albert Villemain, Bienne	
177	170	J. Rauschenbach, Schaffhouse	305117		plat Phil.	-2,30	0,24	-0,13	0,89	-1,12	-2,94	9,6	J. Haberli, Schaffhouse	
178	202	M. Grisel fils, Cormondrecq	10914		"	-5,99	0,28	-0,23	0,71	-0,45	-2,83	9,6	J. Vogel-Jacot, Locle	Balanc. Guill.
179	222	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1606858		acier cb. Phil.	-2,42	0,44	+0,01	0,82	-0,25	+2,88	9,6	Albert Villemain, Bienne	
180	254	J. Rauschenbach, Schaffhouse	327788		plat Phil.	-2,31	0,49	+0,14	0,97	-0,30	-1,71	9,6	J. Haberli, Schaffhouse	
181	277	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1159911		acier cb. Phil.	+0,85	0,37	-0,11	0,51	-0,58	-2,27	9,6	Albert Villemain, Bienne	
182	29	J. Rauschenbach, Schaffhouse	306178		plat Phil.	-0,77	0,36	-0,16	1,07	-0,77	-2,16	9,5	J. Haberli, Schaffhouse	
183	235	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1880336		acier cb. Phil.	-2,84	0,38	+0,04	1,80	+2,08	-1,07	9,5	Albert Villemain, Bienne	
184	207	"	2367920		"	-0,99	0,29	-0,05	1,31	-1,37	-2,60	9,5	"	
185	33	Ch.-Emile Tissot, Locle	22317		plat Phil.	+2,14	0,31	-0,04	0,65	+0,95	+3,37	9,4	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
186	80	L. A. & I. Ditesheim, Chaux-de-Fonds	1920		"	-0,22	0,44	+0,24	0,62	-0,27	-1,95	9,4	J. Vogel-Jacot, Locle	
187	194	Ch.-Emile Tissot, Locle	31856		"	+0,05	0,19	-0,04	1,47	-2,70	+2,36	9,3	Ch.-Ferd. Perret, Locle	Extra-plat sans arrêta.
188	73	W. Voland & Co, Bienne	1919		acier Breguet	-1,19	0,45	+0,01	0,46	-2,93	-0,13	9,3	W.-A. Dubois, Bienne	Répétition à minute, chronographe-compteur, rattrapant.
189	75	Jules Jurgensen, Locle	15532		Breguet	-5,54	0,24	+0,18	0,34	-0,75	-3,75	9,1	David Galay, Locle	Répét., à m., chronographe, aiguilles rattrap., compt. des min.
190	169	J. Rauschenbach, Schaffhouse	306113		plat Phil.	+0,62	0,37	-0,09	0,52	-0,83	-3,09	9,1	J. Haberli, Schaffhouse	
191	18	Jules Jurgensen, Locle	15513		Breguet	-0,86	0,29	+0,11	1,31	+1,23	-2,76	9,0	David Galay, Locle	
192	265	J. Rauschenbach, Schaffhouse	322122		plat Phil.	-0,20	0,37	-0,02	2,06	-0,60	+2,72	9,0	J. Haberli, Schaffhouse	
193	192	Charles-Emile Tissot, Locle	32029		"	-1,67	0,29	-0,09	0,80	-0,60	-3,82	8,9	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
194	207	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1860349		acier cb. P	-1,14	0,45	-0,06	1,33	-1,73	-5,59	8,9	Albert Villemain, Bienne	
195	131	J. Rauschenbach, Schaffhouse	305101		plat Phil.	-2,07	0,29	+0,02	0,76	-0,45	+1,42	8,8	J. Haberli, Schaffhouse	
196	237	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1606942		acier cb. Phil.	-0,68	0,53	-0,02	1,71	+1,12	-1,52	8,8	Albert Villemain, Bienne	
197	9	Horel fils & Co, Neuchâtel	253075		plat Phil.	+0,82	0,49	-0,13	1,15	+0,57	+2,11	8,7	L. Grisel, Chaux-de-Fonds	
198	111	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	2367902		acier cb. Ph.	-0,11	0,43	-0,07	0,73	-1,55	-2,36	8,7	Albert Villemain, Bienne	
199	171	J. Rauschenbach, Schaffhouse	305115		plat Phil.	-1,32	0,40	-0,24	1,38	-0,90	+1,81	8,7	J. Haberli, Schaffhouse	
200	279	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1590329		acier cb. Phil.	-0,73	0,43	-0,14	0,68	-0,07	-1,36	8,7	Albert Villemain, Bienne	
201	281	Brandt & Hoffmann, Bienne	32173		plat Phil.	+6,02	0,43	-0,06	1,14	-3,98	-0,08	8,7	Jules Férier, Neuchâtel	
202	205	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1890456		acier cb. Phil.	+0,92	0,37	-0,14	1,97	+0,45	+2,60	8,6	Albert Villemain, Bienne	
203	251	J. Rauschenbach, Schaffhouse	327735		plat Phil.	-2,18	0,31	0,00	0,89	-0,70	+4,33	8,6	J. Haberli, Schaffhouse	
204	147	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1890058		acier cb. Phil.	-1,02	0,43	-0,05	0,88	-1,59	-2,61	8,5	Albert Villemain, Bienne	
205	233	"	2367921		"	-2,09	0,51	-0,11	0,57	-3,15	+0,28	8,5	"	
206	57	L. A. & I. Ditesheim, Chaux-de-Fonds	1917		plat Phil.	-1,70	0,25	-0,20	0,30	-2,47	-3,47	8,4	J. Vogel-Jacot, Locle	
207	163	J. Rauschenbach, Schaffhouse	294590		"	-0,44	0,30	-0,06	0,66	-1,10	-0,08	8,4	J. Haberli, Schaffhouse	
208	186	"	309363		"	+1,06	0,47	-0,12	0,90	-0,17	-3,12	8,4	"	
209	155	L. Brandt & Frère, soc. anon., Bienne	1890460		acier cb. Phil.	-3,99	0,27	+0,11	1,89	+1,85	-2,70	8,3	Albert Villemain, Bienne	
210	84	"	1556556		"	+0,20	0,38	-0,10	1,83	-1,92	+2,18	8,0	"	
211	206	Fabrique des Longines, St-Imier	1589125		plat Phil.	-1,43	0,23	-0,20	0,68	-2,97	+2,72	8,0	A. Vuille-Roulet, St-Imier	
212	137	J. Rauschenbach, Schaffhouse	305103		"	-2,90	0,33	-0,10	0,17	-1,00	-3,00	7,9	J. Haberli, Schaffhouse	
213	97	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	279081		acier cb. Phil.	+0,06	0,34	+0,09	1,40	-2,04	-2,93	7,8	Albert Villemain, Bienne	
214	85	"	1159913		"	-0,97	0,32	+0,06	1,67	-1,35	+3,91	7,6	"	
215	114	J. Straub, Bienne	82154		"	+3,60	0,56	-0,09	0,33	-1,80	-2,43	7,6	W.-A. Dubois, Bienne	
216	135	J. Rauschenbach, Schaffhouse	305105		plat Phil.	-0,22	0,46	+0,14	1,17	-1,47	+2,67	7,6	J. Haberli, Schaffhouse	
217	273	Paul-D. Nardin, Locle	11517		plat acier 1 cb.	+0,91	0,46	-0,25	1,05	-2,85	-1,05	7,6	H. Rosat & H. Gerber, Locle	
218	141	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1096712		acier cb. Phil.	-2,72	0,30	-0,14	1,43	-1,00	-2,91	7,5	Albert Villemain, Bienne	
219	205	G. Favre-Jacot & Co, Locle	32173		acier Phil.	+3,65	0,29	-0,05	0,94	-2,87	-1,29	7,5	Aug. Lathery, Locle	Balanc. Guill.
220	142	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1556991		acier cb. Phil.	-1,33	0,34	-0,07	0,48	-0,77	-5,35	7,3	Alb. Villemain, Bienne	Répétition à minutes, chronographe, quantités prépayées.
221	281	J. Rauschenbach, Schaffhouse	322117		plat Phil.	+1,03	0,47	-0,19	0,71	-2,27	+2,26	7,3	J. Haberli, Schaffhouse	
222	76	Jules Jurgensen, Locle	14037		Breguet	-0,55	0,46	+0,10	1,98	-1,02	-3,12	7,25	David Galay, Locle	
223	140	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1557039		acier cb. Phil.	-1,26	0,40	+0,11	1,45	+2,82	-2,93	7,1	Albert Villemain, Bienne	
224	6	Les Fils de L. Braunschweig, Ch.-de-Fis.	30192		Breguet acier	-3,30	0,40	-0,35	0,68	-0,60	-2,91	6,8	W.-A. Dubois, Bienne	Balanc. Guill.
225	221	J. Rauschenbach, Schaffhouse	322114		plat Phil.	-2,21	0,24	-0,20	0,23	-0,80	+5,55	6,8	J. Haberli, Schaffhouse	
226	83	H. Barthez-Eolo, Locle	3396		plat cls. Ph.	-6,02	0,38	-0,13	1,12	-3,65	-2,75	6,7	J. Vogel-Jacot, Locle	Répétition à quarts et minutes.
227	230	Ch.-Emile Tissot, Locle	42745		plat 1 cb. Ph.	-5,14	0,51	+0,06	0,92	-3,77	-2,08	6,7	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
228	69	W. Voland & Co, Bienne	1151		acier Breguet	-4,78	0,21	-0,08	0,96	-4,05	+4,05	6,6	W.-A. Dubois, Bienne	Extra-plat sans arrêta.
229	102	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	1860701		acier cb. Phil.	+3,56	0,38	-0,14	1,30	+4,02	+3,11	6,6	Albert Villemain, Bienne	
230	35	Ch.-Emile Tissot, Locle	321119		plat Phil.	+3,41	0,28	-0,11	1,41	-1,92	-3,16	6,4	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
231	104	L. Brandt & Frère, société anon., Bienne	2367900		acier cb. Phil.	-1,16	0,38	-0,16	0,88	-2,79	-3,82	6,3	Albert Villemain, Bienne	
232	197	"	1556996		"	+0,65	0,56	+0,05	0,34	-2,70	-3,92	6,2	"	
233	24	Paul Buhé, Locle	89558		plat Phil.	+2,17	0,45	+0,07	1,52	+2,37	+4,20	6,1	Charles Ziegler, Locle	

EL

S

N ^o d'ordre	N ^o de dépôt	NOM DU FABRICANT et lieu de provenance	N ^o du chronomètre	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation du plat au pendu	Différence entre la marche diurne à l'étuve et la marche moyenne dans la pen. vert.	RÉGLEURS	REMARQUES
1	56	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482462	ancrer	Breguet	-2.23	+0.23	+0.42	+1.6	Aug. Laberty, Locle	
2	16	Charles Rosat, Locle	24291		plat Phil.	-0.43	0.28	-3.34	+1.5	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
3	32	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54633		Breguet	-0.19	0.31	-1.92	-1.8		
4	14	Charles Rosat, Locle	24218		plat Phil.	+0.83	0.31	+5.90	-2.6		
5	68		39889		Breguet	+0.41	0.32	-6.17	+2.1		
6	61	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21035		acier	-1.05	0.33	-0.04	-1.5	Ecole d'horlog., Ch.-de-Fds	
7	40	Ch.-Emile Tissot, Locle	32618		plat Phil.	-1.97	0.34	-0.93	-0.1	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
8	1	Charles Rosat, Locle	24212			+5.09	0.34	+6.50	-1.8	Charles Rosat, »	
9	23		22112			+3.22	0.35	+0.85	+0.1		
10	46	G. Brailard, Chaux-de-Fonds	16343		acier ch. Phil.	-1.46	0.35	-1.46	+2.3	Jâmes-Ant. Perret, Ch.-de-Fds	
11	62	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21036		acier	-1.67	0.36	+0.07	+1.3	Ecole d'horlogerie, »	
12	58	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	14085		Breguet	-2.83	0.37	-0.66	-3.5	L. Favre, »	
13	67	Charles Rosat, Locle	23994			-0.62	0.37	-1.10	+0.6	Charles Rosat, Locle	
14	60	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21034		acier	+0.53	0.37	+0.88	-3.7	Ecole d'horlogerie, Ch.-de-Fds	
15	63	J.-C. Breitmeyer, »	57011		acier Breguet	-2.46	0.37	+1.29	+4.1	Arnold Perret, »	
16	72	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21053		acier Phil.	-1.91	0.38	+3.26	-0.8	Ecole d'horlogerie, »	
17	51	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482457		Breguet	-3.54	0.39	+1.08	-4.1	Aug. Laberty, Locle	
18	45	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	27875	à détente	acier	-0.45	0.41	-2.99	-0.2	Aug. Bourquin, Ch.-de-Fds	Balanc. Guill. extra-plat, chronogr.-compteur, rattrapante
19	49	Paul Piguet-Capt, Brassus	12396	ancrer	plat Phil.	-1.17	0.42	+6.73	0.0	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
20	12	Charles Rosat, Locle	24292			-2.59	0.42	-3.64	+2.1	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
21	39	Ch.-Emile Tissot, Locle	32617			-2.88	0.43	-0.92	0.0	Aug. Laberty, »	anti-magnétique
22	17	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	062063		palladium	+0.29	0.43	-1.62	-2.7	Charles Rosat, »	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
23	15	Charles Rosat, Locle	24230		plat Phil.	-0.68	0.43	-0.15	-4.7		
24	36	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54632		Breguet	-0.11	0.44	+8.39	+0.1		
25	71	Paul Ditisheim, »	21052		acier Phil.	-2.63	0.45	+8.32	-2.1	Ecole d'horlogerie, Ch.-de-Fds	
26	20		27397			-0.26	0.46	+2.34	+0.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	Balanc. Guill.
27	69	Société d'horlogerie Electa, Chaux-de-Fds	21423		plat Phil.	+2.57	0.46	+2.98	+1.3	Marcel Jeanneret, »	
28	33	E. Matthey-Tissot et C ^{ie} , Ponts	27108			+1.31	0.47	-5.31	-4.5	Tell Vuille, »	chronogr.-compt. répét. à min., chronogr.-compt.
29	64	C. Barbezat-Baillet, Locle	60249			-0.33	0.48	+1.85	-1.5	P. Huguenin, Locle	
30	65	Georges-Jules Sandoz, Chaux-de-Fonds	14086		Breguet	+6.55	0.50	+5.46	0.0	L. Favre, Chaux-de-Fonds	
31	35	Girard-Perregaux et C ^{ie} , »	294362	tourbillon		-2.17	0.50	+6.43	-0.1	Ch. Huguenin, Locle	
32	55	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482461	ancrer		-3.67	0.50	-2.02	-1.3	Aug. Laberty, »	
33	2	Charles Rosat, Locle	24234		plat Phil.	+2.13	0.50	-1.23	+1.4	Charles Rosat, »	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
34	13		24293			-2.85	0.51	+3.33	+0.9		
35	9	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	24289	ressort		-1.08	0.51	-1.80	+2.5		
36	73	Paul Ditisheim, Ch.-de-Fonds	21054	ancrer	acier Phil.	+3.81	0.52	+1.40	-1.1	Ecole d'horlogerie, Ch.-de-Fds	
37	52	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482458		Breguet	-2.59	0.53	-3.48	-1.6	Aug. Laberty, Locle	
38	70	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21033		acier Phil.	-1.64	0.55	+5.19	-1.6	Ecole d'horlogerie, Ch.-de-Fds	
39	54	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482460		Breguet	-1.84	0.55	-3.96	-2.9	Aug. Laberty, Locle	
40	42	M.-T. Stauffer Jeune, Ponts	52003		plat Phil.	-3.61	0.57	+4.79	-3.6	J. Vogel-Jacot, »	répétition à quarts et 5 minutes
41	24	Girard-Perregaux et C ^{ie} , Ch.-de-Fonds	76265		cylindrique	+1.00	0.61	-1.22	+0.6	Jâmes-Ant. Perret, Ch.-de-Fds	
42	11	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	21030		plat acier	-0.97	0.61	+1.02	-3.3	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	
43	26	Borel fils et C ^{ie} , Neuchâtel	255654		plat Phil.	+0.42	0.62	+2.09	+6.1	L. Grisel, »	
44	30	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	54631		Breguet	-2.39	0.63	+2.07	-4.8		
45	10	César Racine, Locle	24376		plat Phil.	-4.75	0.66	-1.23	+3.5	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
46	48	J.-C. Breitmeyer, Chaux-de-Fonds	55684		acier Breguet	+1.30	0.67	+7.37	-2.0	Arn. Perret, Chaux-de-Fonds	répétition à quarts et chronogr.
47	74	Société d'horlogerie Electa, Ch.-de-Fds	21422		plat Phil.	+5.41	0.69	-2.30	-7.2	Marcel Jeanneret, »	
48	34	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22038		acier	-0.68	0.70	-0.57	+0.8		
49	6	Charles Rosat, Locle	24221		plat Phil.	+0.04	0.70	-0.21	-1.8	Charles Rosat, Locle	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
50	18	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	22300		acier	+0.40	0.73	-0.20	-2.3		réveil avertisseur
51	43	Charles Rosat, Locle	22300		plat Phil.	-4.53	0.77	-1.65	+0.6		
52	66	Ch.-Emile Tissot, Locle	1858			+0.59	0.79	-3.22	+1.4	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
53	53	Georges Favre-Jacot et C ^{ie} , Locle	482459		Breguet	-3.98	0.87	-3.67	-2.5	Aug. Laberty, »	
54	41	Ch.-Emile Tissot, Locle	32619		plat Phil.	-2.38	0.89	-0.22	-0.1	Ch.-Ferd. Perret, Locle	
55	19	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	27874	à détente recyl.	cylindr. acier	-1.85	0.92	+0.98	-5.7	A. Bourquin, Chaux-de-Fonds	Balanc. Guill.
56	7		21029	ancrer	plat Phil.	-2.01	0.94	-2.08	+2.3		
57	27	Charles Rosat, Locle	24223			-0.68	0.95	-1.86	+0.4	Ch. Rosat, Locle	
58	25	Girard-Perregaux et C ^{ie} , Ch.-de-Fonds	296405		Breguet	-0.35	1.00	+0.13	-1.3	Jâmes-Ant. Perret, Ch.-de-Fds	mécan. de réglage syst. Ch. Rosat
59	8	Paul Ditisheim, Chaux-de-Fonds	24697		plat Phil.	+0.85	1.01	-0.59	-1.0	A. Bourquin, »	
60	28	Girard-Perregaux et C ^{ie} , Ch.-de-Fonds	300027		Breguet	+0.18	1.14	+3.23	+1.5	Jâmes-Ant. Perret, »	
61	50	Paul Piguet-Capt, Brassus	55683		plat Phil.	-1.99	1.16	+0.70	-1.9		chronogr.-compt. rattrapante

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

ANNEXE

AU

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

POUR L'ANNÉE 1906

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

EN 1906

NEUCHÂTEL

IMPRIMERIE WOLFRATH & SPERLÉ

1908



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

PUBLIÉES PAR LE

D^r L. ARNDT, directeur de l'Observatoire

Dans les pages suivantes nous publions les observations météorologiques faites à l'Observatoire de Neuchâtel pendant l'année 1906, ainsi que leurs résumés.

A titre de comparaison, nous ajoutons, comme précédemment, les résumés des observations météorologiques faites à Chaumont, Cernier, La Chaux-de-Fonds et à La Brévine et les résultats des observations pluviométriques de 14 stations réparties sur le territoire de notre canton. La Direction du Bureau météorologique central, à Zurich, a bien voulu mettre ces résumés à notre disposition.

Nos instruments météorologiques ainsi que nos observations n'ont pas subi de modifications pendant la dernière année. Les observations se font, comme d'habitude, à 7 h. du matin, à 1 h. et à 9 h. du soir, temps moyen de l'Observatoire. Les indications d'heures sur les pages « Remarques » sont aussi faites en temps moyen qui retarde de 32^m 40^s sur l'heure de l'Europe centrale.

Les corrections pour réduire la pression atmosphérique observée à la pesanteur normale ne sont pas appliquées dans les tableaux.

Température

Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles des températures sont consignées dans le tableau suivant. Elles ont été calculées d'après la combinaison $\frac{1}{4}$ (7 h. + 1 h. + 2 \times 9 h.).

TEMPÉRATURE MOYENNE

	Neuchâtel	Chamont	Cernier	La Chaux-de-Fonds	La Brévine
ALTITUDE	488 m.	1127 m.	800 m.	986 m.	1077 m.
1906	■	○	○	○	○
Janvier	1.1	- 3.1	- 0.9	- 1.3	- 2.4
Février	0.0	- 4.7	- 2.4	- 2.9	- 4.4
Mars.	3.6	- 1.9	1.1	- 0.4	- 2.0
Avril	8.4	3.4	6.5	4.9	3.1
Mai	13.0	8.9	11.1	9.6	8.4
Juin	16.4	11.2	14.0	12.3	11.3
Juillet	19.3	14.3	17.0	15.5	13.5
Août.	19.9	15.1	17.2	15.6	13.8
Septembre	15.2	10.6	12.9	10.8	9.4
Octobre	11.0	9.2	10.1	9.0	7.8
Novembre	5.5	3.1	3.6	3.0	2.4
Décembre	- 1.3	- 5.2	- 4.0	- 5.3	- 7.2
Année	9.34	5.08	7.18	5.90	4.48

Réunies par saisons, nous trouvons les valeurs suivantes :

1906	HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE
	Déc., janv., fevr.	Mars, avril, mai	Juin, juill., août	Sept., octob., nov.
Neuchâtel	0.6	8.3	18.5	10.6
Chaumont	—3.2	3.5	13.5	7.6
Cernier	—1.4	6.2	16.1	8.9
La Chaux-de-Fonds	—1.8	4.7	14.5	7.6
La Brévine	—2.9	3.2	12.9	6.5

Les températures extrêmes ont été observées, en 1906, comme suit :

Le *maximum absolu* :

A Neuchâtel	33.3	le 3 août
Chaumont	25.6	» 3 »
Cernier	29.0	» 3 »
La Chaux-de-Fonds .	27.3	» 2 »
La Brévine	27.3	» 2 »

Le *minimum absolu* :

A Neuchâtel	—14.0	le 31 décembre
Chaumont	—13.5	les 24 et 25 janvier
Cernier	—14.4	le 30 décembre
La Chaux-de-Fonds	—19.5	» 30 »
La Brévine	—31.4	» 31 »

En 1906, on a compté à Neuchâtel 63 jours d'été ou jours pendant lesquels la température a atteint ou dépassé 25° C (mai, 4; juin, 9; juillet, 17; août, 23; septembre, 10). Le nombre de jours pendant lesquels la température est restée en dessous de 0 degré, ou jours d'hiver, était 24 (janvier, 5; février, 7; décembre, 12). Outre ces jours d'hiver nous avons compté 72 jours de gelée (janvier, 17; février, 18; mars, 19; avril, 3; novembre, 2; décembre, 13). La dernière gelée a eu lieu le 5 avril et la première de l'hiver suivant le 21 novembre. La plus longue période de froid était de 8 jours en décembre, où la température est restée constamment en dessous de 0 degré.

Pluie, orages

Les quantités d'eau tombée en 1906 sous forme de pluie ou de neige étaient pour les cinq stations principales de notre canton :

A Neuchâtel . . .	779 ^{mm} ;	113	jours de pluie
Chaumont . . .	1096 »	108	»
Cernier . . .	1003 »	115	»
La Chaux-de-Fonds	1397 »	140	»
La Brévine . . .	1226 »	130	»

La dernière colonne indique le nombre de jours où l'observateur a recueilli une quantité de pluie égale ou supérieure à 1^{mm}. Si nous comptons comme jour de pluie toute journée où l'on a recueilli au moins 0^{mm},1 d'eau, nous arrivons, pour Neuchâtel, au chiffre 141.

Les plus fortes chutes de pluie en 24 heures ont été notées comme suit :

A Neuchâtel	62 ^{mm}	le 18 novembre
Chaumont	67 »	» 18 »
Cernier	73 »	» 18 »
La Chaux-de-Fonds . .	72 »	» 20 mai
La Brévine	51 »	» 20 »

Les périodes sans pluie étaient en moyenne de 3.8 jours, et celles de pluie en moyenne de 2.4 jours. La plus longue période de sécheresse était de 22 jours en août-septembre, et la plus longue période de pluie était de 8 jours en janvier, mars et septembre.

A Neuchâtel nous avons noté 34 jours d'orages et 5 jours où des éclairs ont été observés. Les jours d'orages se répartissent sur les différents mois comme suit : janvier, 1; avril, 1; mai, 8; juin, 6; juillet, 8; août, 4; octobre, 1; novembre, 1. Au mois de mai il y avait une période de 8 jours (du 8 au 15) où des manifestations électriques dans l'atmosphère se sont produites. Suivant les heures du jour, nous avons noté l'apparition des orages au-dessus de notre horizon comme suit : 7 orages pendant la nuit, 1 orage entre 6 h. et 9 h. du matin, 4 orages entre 9 h. et midi, 6 orages entre midi et 3 h..

11 orages entre 3 h. et 6 h. et 5 orages entre 6 h. et 9 h. du soir.

Le nombre de jours où des orages passaient par le zénith de l'Observatoire en nous laissant une quantité de pluie plus ou moins forte, était de 21, dont 7 ont éclaté pendant la nuit. 3 orages se montraient au N et s'éloignaient vers le S. Dans les autres cas les orages apparurent à la fois au S ou SW et au N ou NW et se dirigeaient vers l'E ou SE.

La quantité de pluie recueillie pendant ces 21 jours d'orage était de 109mm. L'orage du 5 octobre était particulièrement violent et nous a laissé 33mm de pluie. Le premier orage de l'année fut constaté le 6 janvier et le dernier le 18 novembre.

En 1906 les jours de brouillard à Neuchâtel étaient moins nombreux que pendant les années précédentes. Nous avons inscrit dans nos registres : 4 jours en janvier, 4 jours en novembre et 1 jour en décembre. Au mois d'octobre nous avons noté 16 jours avec un brouillard intense sur le sol, qui se dissipait généralement vers 10 h. du matin.

Quant à la transparence de l'atmosphère dans notre région, nous avons noté 54 jours où la chaîne des Alpes était visible. Ce sont toujours les mois de juin (1) et de juillet (0) pendant lesquels l'atmosphère près de l'horizon est le moins transparent.

Durée d'insolation

La durée d'insolation est enregistrée à l'Observatoire ainsi qu'à La Chaux-de-Fonds, au moyen d'un héliographe système « Campbell-Stokes ».

Voici les résumés mensuels, en heures :

1906	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Neuchâtel . . .	64.9 ₅	56.3	153.7	170.2	206.7 ₅	261.1
La Chaux-de-Fonds	79.1	66.1	143.5	136.4	164.1	218.6
1906	Juillet	Août	Septemb.	Octob.	Novemb.	Décemb.
Neuchâtel . . .	225.3	282.9	221.9 ₅	100.1	43.8 ₅	21.5
La Chaux de Fonds	192.7	276.3	220.3	151.8	86.9	45.6

Pour les saisons nous trouvons :

	HIVER	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE
1906	Déc., janv., févr. heures	Mars, avril, mai heures	Juin, juillet, août heures	Sept., octob., nov. heures
Neuchâtel	144.3	530.6 ₅	769.3	365.9
La Chaux-de-Fonds	252.0	444.0	687.6	459.0

La durée totale d'insolation en 1906 était :

A Neuchâtel.	1808.6 heures
La Chaux-de-Fonds. . .	1781.4 »

MOIS	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Somme
Janvier.	—	—	—	0.03	0.23	0.28	0.31	0.30	0.29	0.36	0.23	0.06	—	—	—	—	64.9 ₅
Février.	—	—	—	0.05	0.17	0.23	0.25	0.29	0.31	0.25	0.24	0.21	0.01	—	—	—	56.3
Mars.	—	—	0.04	0.31	0.43	0.33	0.33	0.36	0.34	0.35	0.32	0.45	0.11	0.06	—	—	153.7
Avril.	—	—	0.15	0.41	0.50	0.32	0.34	0.61	0.65	0.59	0.58	0.53	0.41	0.14	0.02	—	170.2
Mai.	—	—	0.09	0.40	0.47	0.38	0.60	0.65	0.63	0.58	0.53	0.56	0.55	0.45	0.21	—	206.7 ₃
Juin.	—	0.09	0.37	0.75	0.82	0.71	0.71	0.67	0.63	0.67	0.62	0.61	0.56	0.56	0.38	0.02	261.1
Juillet.	—	0.18	0.45	0.59	0.65	0.65	0.65	0.59	0.58	0.57	0.54	0.49	0.50	0.49	0.34	—	225.3
Août.	—	0.07	0.31	0.68	0.77	0.79	0.80	0.79	0.78	0.79	0.76	0.76	0.68	0.70	0.25	—	282.9
Septemb.	—	—	0.11	0.51	0.66	0.73	0.77	0.79	0.78	0.78	0.80	0.77	0.59	0.09	—	—	221.9 ₃
Octobre.	—	—	—	—	0.11	0.19	0.25	0.39	0.47	0.53	0.57	0.48	0.23	—	—	—	100.1
Novembre.	—	—	—	—	0.08	0.19	0.26	0.24	0.26	0.22	0.17	0.05	0.01	—	—	—	43.8 ₃
Décembre.	—	—	—	—	—	0.06	0.11	0.14	0.15	0.17	0.07	—	—	—	—	—	21.5
Moyenne.	—	0.06	0.19	0.31	0.41	0.46	0.48	0.50	0.51	0.51	0.47	0.41	0.33	0.21	0.10	—	1808.6

1906 — LA CHAUX-DE-FONDS

MOIS	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	Somme
Janvier.	—	—	—	—	0.12	0.26	0.39	0.40	0.43	0.37	0.33	0.23	0.02	—	—	—	79.1
Février.	—	—	—	0.01	0.10	0.25	0.36	0.39	0.32	0.30	0.26	0.29	0.09	—	—	—	66.1
Mars.	—	—	0.03	0.17	0.45	0.49	0.46	0.51	0.55	0.52	0.53	0.46	0.39	0.05	—	—	143.5
Avril.	—	—	0.17	0.55	0.38	0.45	0.45	0.44	0.50	0.49	0.43	0.47	0.35	0.08	—	—	136.4
Mai.	—	0.19	0.33	0.40	0.44	0.53	0.44	0.42	0.40	0.37	0.38	0.45	0.42	0.32	0.20	—	164.1
Juin.	0.04	0.35	0.52	0.62	0.62	0.58	0.50	0.52	0.49	0.58	0.60	0.54	0.51	0.40	0.40	0.02	218.6
Juillet.	—	0.29	0.52	0.54	0.52	0.54	0.47	0.41	0.37	0.36	0.46	0.47	0.48	0.47	0.31	—	192.7
Août.	—	0.16	0.39	0.60	0.73	0.73	0.75	0.72	0.71	0.75	0.79	0.73	0.71	0.68	0.26	—	276.3
Septemb.	—	—	0.25	0.60	0.72	0.69	0.71	0.66	0.73	0.67	0.71	0.72	0.63	0.26	—	—	220.3
Octobre.	—	—	—	0.23	0.53	0.59	0.56	0.57	0.55	0.58	0.54	0.48	0.27	—	—	—	151.8
Novembre.	—	—	—	0.01	0.22	0.40	0.42	0.37	0.38	0.38	0.38	0.31	0.05	—	—	—	86.9
Décembre.	—	—	—	—	—	0.03	0.13	0.30	0.33	0.34	0.27	0.08	—	—	—	—	45.6
Moyenne.	—	0.08	0.20	0.29	0.40	0.46	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.44	0.33	0.19	0.10	—	1781.4

QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE EN FORME DE PLUIE OU DE NEIGE, EN MILLIMÈTRES

1906

LOCALITÉS	Altitude	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Année	Nombre de jours
Les Brenets	ca 850	129	165	112	68	161	97	118	52	41	65	160	160	1328	145
La Chaux-de-Fonds . . .	990	127	151	134	59	174	80	113	34	43	77	170	185	1397	140
Saint-Sulpice	ca 760	137	211	135	71	180	82	75	25	51	56	147	212	1382	128
Couvet	ca 750	113	132	100	44	136	64	73	36	38	53	157	137	1083	121
Boudry	ca 450														
Serrières	ca 470	67	72	34	42	77	33	36	20	16	64	149	50	660	93
Neuchâtel	488	75	81	48	52	91	32	42	24	25	65	155	89	779	113
Chambrelon	ca 743	120	122	80	73	125	53	64	27	44	59	191	107	1065	123
La Brévine	1080	140	170	112	60	155	49	90	46	32	51	161	160	1226	130
Les Ponts	1020	114	137	91	61	232	92	148	68	53	84	186	116	1382	139
Tête-de-Rang	ca 1435														
Clamont	1128	104	142	102	57	129	53	80	29	28	73	185	114	1096	108
Dombresson	740	72	100	75	67	114	57	57	26	27	60	166	128	949	114
Garnier	800	92	118	92	56	122	36	67	16	28	59	184	133	1003	115
Fontainemelon	ca 870	138	165	135	74	165	65	92	27	48	73	231	169	1382	120
Valangin	ca 655	103	101	55	56	90	46	81	22	30	77	180	137	978	118

NEUCHÂTEL (Observatoire)

Année	Température moyenne 1. (7 + 1 + 2.4)	Maximum	Jour	Mois	Minimum	Jour	Mois	Durée d'insolation	Eau tombée (pluie, neige)	Nombre de jours de pluie 1 ^{mm} ,0	Maximum en 24 heures	Mois
	°	°			°			Heures	mm		mm	
1901	8.4	30.6	2	VI	- 14.5	15	II		99.4	119	45	VI
1902	8.6	32.8	8	VII	- 8.1	7	XII	1550.7	92.1	154	48	V
1903	8.8	30.8	29	VI	- 8.9	17	I	1475.4	80.8	120	51	VIII
1904	9.7	32.6	8	VIII	- 7.5	27	II	1509.1	76.6	111	42	II
1905	8.8	35.6	4	VII	- 16.4	3	I	1591.4	102.6	130	59	VIII
1906	9.5	35.5	5	VIII	- 14.0	31	XII	1808.6	77.9	112	62	XI
LA CHAUX-DE-FONDS												
1901	5.4	26.0	1	VI	- 25.6	15	II		1605	149	48	IV
1902	6.0	29.2	15	VII	- 12.8	1	XII	1542.9	119.8	165	62	V
1903	6.0	26.5	4	IX	- 16.5	17	I	1505.8	126.1	154	61	VIII
1904	6.5	27.7	17	VII	- 16.4	27	II	1625.6	129.5	142	58	V
1905	5.6	28.5	5	VII	- 19.8	2	I	1569.1	155.5	169	44	VIII
1906	5.9	27.5	2	VIII	- 19.5	30	XII	1781.4	139.7	140	72	V

MOYENNES ANNUELLES — 1906

TEMPÉRATURE															Pressions atm. moyennes	
Altitude m.	7 h.		1 h.		9 h.		Moy. 1/3(7,1,2-9)		Minimum Jour		Maximum Jour		Mois	mm.		
	0	7.1	0	12.4	0	9.0	0	9.5	0	- 14.0	31	0			33.5	3
Neuchâtel (Observatoire).	488	7.1	12.4	9.0	0	9.0	0	9.5	- 14.0	31	XII	33.5	3	VIII	666.0	719.9
Chaumont	1127	3.8	7.7	4.4	0	4.4	0	5.1	- 13.5	24	I	25.6	3	VIII	—	666.0
Gernier	800	5.7	10.4	6.3	0	6.3	0	7.2	- 14.4	30	XII	29.0	3	VIII	—	—
La Chaux-de-Fonds	986	4.4	9.1	5.0	0	5.0	0	5.9	- 19.5	30	XII	27.5	2	VIII	677.4	677.4
La Brévine	1077	2.4	7.8	3.8	0	3.8	0	4.5	- 31.4	31	XII	27.5	2	VIII	669.1	669.1
HUMIDITÉ RELATIVE															Eau tombée (pluie, neige)	
7 h.	1 h.		9 h.		Moy.		7 h.		1 h.		9 h.		Moy.		Somme	mm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Heures			
Neuchâtel (Observatoire).	85	65	76	75	7.1	6.4	5.9	6.5	7.1	6.4	5.9	6.5	1808.6	779	779	779
Chaumont	84	72	80	79	6.4	6.3	5.5	6.1	6.4	6.3	5.5	6.1	—	1096	1096	1096
Gernier	—	—	—	—	6.1	6.2	5.1	5.8	6.1	6.2	5.1	5.8	—	1003	1003	1003
La Chaux-de-Fonds	82	63	82	76	6.0	6.3	5.3	5.9	6.0	6.3	5.3	5.9	1781.4	1356	1356	1356
La Brévine	—	—	—	—	6.0	6.0	5.2	5.7	6.0	6.0	5.2	5.7	—	1226	1226	1226
FRÉQUENCE DU VENT																
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme								
Neuchâtel (Observatoire).	84	265	99	29	28	206	89	177								
Chaumont	99	122	43	5	10	44	208	244								
Gernier	8	30	94	5	7	50	179	683								
La Chaux-de-Fonds	26	254	32	33	120	382	17	218								
La Brévine	2	137	10	88	68	176	0	604								

REMARQUES

JANVIER 1906

- Le 1^{er}, brouillard sur Chaumont.
2, brouillard en bas Chaumont.
3, temps brumeux; neige fine depuis 8 h. $\frac{1}{2}$ m. à 1 h.; pluie fine intermittente de 1 h. à 4 h. s.
4, temps brumeux; pluie fine de 2 h. $\frac{1}{2}$ à 4 h. s. et à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$ s.; fort vent SW. de 4 h. $\frac{1}{4}$ à 5 h. $\frac{1}{2}$ s.
5, Soleil visible par moments le matin; pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ m. et à partir de 2 h. s.
6, pluie intermittente à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$ s.; orage au SW. et au N. de 4 h. $\frac{3}{4}$ à 5 h. $\frac{1}{4}$ avec très fort vent d'Ouest, surtout entre 5 h. et 6 h.
7, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil perce après 12 h.
8, pluie intermittente jusqu'à 12 h. et à partir 6 h. $\frac{1}{2}$ s.; soleil perce par moments dès 12 h. $\frac{3}{4}$.
9, pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. m. et dès 6 h. s.; soleil visible par moments dans la matinée; brouillard sur Chaumont à 1 h.; les Alpes visibles l'après-midi.
10, pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. m. et à partir de 4 h. s.; très fort vent SW. surtout pendant l'après-midi.
11, pluie faible pendant la nuit.
12, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
13, le ciel se couvre l'après-midi.
14, gouttes de pluie fine vers 7 h. m.; ciel clair à partir de midi; toutes les Alpes visibles le soir.
15, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
16, pluie fine jusqu'à 9 h. m.; soleil visible un moment à 11 h.
17, brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. m.; soleil visible par moments de 10 h. à 2 h.
18, toutes les Alpes visibles vers le soir.
19, tempête de l'Ouest pendant toute la nuit et pluie fine mêlée de flocons de neige jusqu'à 8 h.; neige intermittente de 8 h. $\frac{3}{4}$ à 10 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible par moments à partir de 10 h. $\frac{3}{4}$; quelques flocons de neige entre 3 h. et 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi.
20, environ 5 cm. de neige tombée pendant la nuit.
21, toutes les Alpes visibles.
22, neige fine depuis 6 h. à 9 h. $\frac{1}{2}$ s.; environ 3 cm. de neige fraîche à 9 h.
23, ciel nuageux le matin et le soir.
24, la bise tombe vers 5 h. et devient de nouveau plus fort vers 8 h.
25, brise SSE. sur le lac à 7 h. et vent d'Ouest dans les nuages à 8 h. m.; soleil perce vers 10 h. et vent SW. à partir de 10 h.; neige fine dès 9 h. s.
26, neige pendant la nuit et quelques flocons à 1 h.; brise SW. sur le lac à 1 h.; le ciel s'éclaircit par moments dans la soirée.
27, brouillard en bas Chaumont à 7 h. et sur le sol à partir de 8 h. m.; épais sur le sol le soir.
28, brouillard épais sur le sol le matin et en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.
29, temps brumeux le matin et brouillard sur le sol à partir de 11 h. $\frac{1}{4}$.
30, brouillard sur le sol le matin et le ciel s'éclaircit à 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi.
31, grésil fin par moments; soleil visible par instants à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$; joran de 3 h. $\frac{1}{4}$ à 5 h. $\frac{1}{2}$ s.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					Thermomètre humide					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +			
	Thermomètre sec		Therm. extr.		Moyenne	Thermomètre humide		Moyenne			7 h.		1 h.	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		7 h.	1 h.	9 h.			mm.	mm.	mm.	mm.
1	-5.3	-4.2	-4.9	-4.8	0	-6.2	-5.0	-6.2	0	-5.8	22.6	22.8	22.6	22.6
2	-7.0	-5.5	-5.0	-5.8	-7.5	-7.6	-6.0	-6.2	-6.2	-6.3	22.2	20.9	20.5	20.5
3	-4.6	-1.9	0.9	-1.9	-5.5	-4.8	-2.3	0.6	0.6	-2.2	17.4	18.0	22.0	19.1
4	1.3	2.1	4.7	2.7	0.3	1.2	1.8	4.1	4.1	2.4	23.2	24.1	25.2	24.2
5	4.8	9.0	9.0	7.6	-4.0	4.5	6.9	7.0	7.0	6.1	26.0	24.1	25.6	25.2
6	6.9	9.3	5.8	7.3	3.8	5.7	6.8	3.5	3.5	5.3	20.8	15.7	18.3	18.3
7	4.0	6.4	4.1	4.8	1.9	2.3	3.8	2.9	2.9	3.0	17.8	17.1	14.1	16.3
8	3.5	6.1	4.9	4.8	2.0	3.0	3.3	3.3	3.3	3.9	05.8	05.3	09.9	07.0
9	3.3	4.6	4.9	4.3	2.0	5.1	2.9	3.6	3.6	3.4	15.8	17.6	15.6	16.3
10	5.6	6.4	5.9	6.0	4.2	3.9	3.1	3.9	3.9	4.3	17.2	16.6	18.6	17.5
11	2.9	6.0	-0.5	2.8	-1.0	6.5	4.2	-1.1	-1.1	1.6	22.5	25.0	27.4	25.0
12	1.7	2.6	3.5	1.5	-3.0	3.7	0.7	1.3	1.3	0.0	27.6	27.3	26.7	27.2
13	2.9	9.0	8.2	6.7	1.8	10.0	0.5	4.7	4.5	3.2	24.1	23.0	23.0	23.4
14	5.5	8.4	0.5	4.8	-0.5	8.4	3.1	4.5	-1.0	2.5	25.3	28.5	28.9	27.6
15	-2.7	2.7	-0.4	-0.1	-3.6	3.6	-3.0	-0.9	-0.9	-0.8	26.5	24.8	25.6	25.6
16	0.5	4.3	1.5	2.0	-1.6	5.1	0.2	3.8	1.1	1.7	26.9	27.6	27.5	27.3
17	0.4	6.5	7.3	4.7	-0.4	8.5	0.3	4.4	5.2	3.3	27.1	35.7	26.3	26.4
18	6.1	10.2	8.5	8.2	5.0	10.6	6.8	5.5	5.5	5.5	25.0	21.9	16.7	21.2
19	1.7	3.5	0.4	1.8	-0.7	5.0	1.2	1.8	-0.8	0.7	19.9	19.1	21.1	20.0
20	-0.7	3.5	-0.1	0.9	-1.5	4.3	-0.8	1.2	-1.2	-0.3	24.0	26.2	28.0	26.1
21	-3.3	0.2	-2.6	-1.9	-4.5	0.7	-4.2	-1.3	-3.8	-3.1	24.6	21.2	19.1	21.6
22	-4.7	-0.7	-3.3	-2.9	-5.2	0.3	-5.2	-2.6	-3.8	-3.9	19.0	20.0	21.6	20.2
23	-6.9	-4.6	-5.9	-5.8	-7.4	-4.0	-8.4	-6.4	-7.4	-7.4	24.5	25.3	26.9	25.6
24	-7.5	-5.1	-6.0	-6.2	-8.1	-4.5	-9.0	-7.1	-7.1	-7.6	26.8	25.7	25.1	25.9
25	-7.8	-3.1	-2.8	-4.7	-8.3	-2.7	-8.6	-5.2	-4.4	-6.1	23.9	22.6	20.1	22.2
26	-1.6	1.1	-1.1	-0.5	-1.9	2.0	-2.0	-0.1	-1.4	-1.2	19.5	21.3	23.9	21.6
27	-0.8	0.5	-1.2	-0.5	-2.8	0.7	-1.1	0.2	-1.3	-0.7	26.2	27.3	28.6	27.4
28	-0.9	0.5	-0.6	-0.3	-1.7	0.7	-1.0	-0.8	-0.8	-0.6	29.1	29.4	29.7	29.4
29	-1.7	-0.6	-1.1	-1.1	-2.5	0.0	-1.8	-0.7	-1.2	-1.2	29.1	28.0	27.4	28.2
30	-1.5	0.4	-0.3	-0.5	-2.3	2.0	-1.6	-0.2	-0.5	-0.8	26.5	26.4	26.3	26.4
31	-0.6	2.1	0.8	0.8	-2.4	4.2	-1.5	1.0	0.0	-0.2	25.6	26.1	27.5	26.4
Moy.	-0.33	2.57	1.12	1.12	-1.81	3.23	-1.10	1.01	-0.05	-0.06	22.98	22.71	23.16	22.95

MOYENNES MENSUELLES — JANVIER 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSIONS ATM. MOYENNES	
Altitude	1/3 (7, 1, 2-9)						Minimum Jour		Maximum Jour		mm.	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Jour		Jour					
m.	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Neuchâtel (Observatoire) .	-0.3	2.6	1.1	1.1	-8.3	25	10.6	18	722.9			
Charmont	-4.1	-1.3	-3.5	-3.1	-13.5	24 25	3.0	5 29	667.9			
Cernier	-2.2	1.2	-1.3	-0.9	-11.2	25	8.2	18	-			
La Chaux-de-Fonds	-2.8	1.3	-1.7	-1.3	-16.0	25	8.3	6	679.0			
La Brévine	-3.9	-0.2	-2.8	-2.4	-20.6	25	7.4	6	670.5			
HUMIDITÉ RELATIVE											Eau tombée (pluie, neige)	
7 h.	9 h.			Moy.	NÉBULOSITÉ			DURÉE D'INSOLATION		Somme		
	1 h.	9 h.	Moy.		7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme			
77	82	82	82	8.6	7.4	7.7	8.0	Heures	64.9;	mm.		
87	79	80	81	6.7	6.3	6.1	6.4	—	—	75		
85	-	-	-	6.7	6.4	5.6	6.2	—	—	104		
-	75	86	83	6.8	6.6	6.8	6.7	79.1	—	92		
88	-	-	-	7.1	5.7	6.3	6.4	—	—	127		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140		
FRÉQUENCE DU VENT											Calme	
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.					
7	18	2	0	1	24	17	3	21				
8	15	0	0	0	0	7	59	4				
0	2	9	0	1	5	20	4	52				
3	16	1	1	18	41	0	1	12				
0	12	0	1	6	13	0	0	51				
Neuchâtel (Observatoire) .												
Charmont												
Cernier												
La Chaux-de-Fonds												
La Brévine												

REMARQUES

FÉVRIER 1906

Le 1^{er}, toutes les Alpes visibles; le ciel se couvre le soir.

- 2, neige fine pendant la nuit; soleil visible par moments jusqu'à 2 h.; gouttes de pluie fine par moments.
 - 3, assez fort vent d'Ouest pendant la nuit et neige fine intermittente tout le jour; soleil visible un petit moment entre 3 h. et 4 h.
 - 4, environ 3 cm. de neige tombée pendant la nuit.
 - 5, soleil visible dans la matinée; flocons de neige fine par moments.
 - 7, soleil visible par moments de 2 h. à 3 h. $\frac{1}{2}$.
 - 8, fort vent d'Ouest le soir, surtout vers 7 h. $\frac{1}{2}$.
 - 9, neige intermittente jusqu'à 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; environ 20 cm. tombée pendant la nuit; soleil visible par moments et ciel clair par instants le soir; fort joran pendant l'après-midi.
 - 11, brise SE. et SW. sur le lac à 7 h. m.; les Alpes visibles à travers le brouillard le matin; neige fine intermittente à partir de 11 h. m.; environ 3 cm. de neige fraîche à 9 h. s.
 - 12, neige fine intermittente tout le jour; brouillard sur le sol de 1 h. à 3 h.; gouttes de pluie fine par moments pendant l'après-midi.
 - 14, neige fine intermittente de 9 h. à 11 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible un petit instant vers 2 h.
 - 15, le soleil perce après 11 h.
 - 16, givre et temps brumeux; soleil visible à travers le brouillard vers 11 h.
 - 20, fort vent NW. pendant la nuit; flocons de neige fine par moments à partir de 6 h. $\frac{1}{4}$ s.
 - 21, ciel clair dans la matinée et se couvre vers 1 h.; neige fine intermittente à partir de 2 h.
 - 23, neige fine à partir de 11 h. m.; temps brumeux; environ 6 cm. de neige fraîche à 9 h. soir.
 - 24, neige pendant la nuit et quelques flocons entre 5 h. $\frac{1}{2}$ et 6 h. s.; pluie fine de 4 h. à 5 h. s.; fort joran le soir.
 - 25, flocons de neige pendant l'après-midi et pluie, à partir de 6 h. s.; fort vent SW. le soir.
 - 26, pluie tout le jour; brouillard sur Chaumont le matin.
 - 27, pluie pendant la nuit et à partir de 3 h. s.; toutes les Alpes visibles; coups de vent entre 3 h. et 4 h.
 - 28, pluie pendant la nuit et flocons de neige fine par moments vers le soir et pendant la soirée.
-

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE			
	Thermomètre sec					Thermomètre humide					700 ^{mm} +			
	Therm. extr.													
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	0	2.1	1.0	0.2	-3.5	3.2	-1.0	-0.1	-0.6	-1.6	28.0	27.7	27.5	27.7
2	1.1	4.5	2.4	2.7	-0.1	5.0	0.0	2.7	1.1	1.3	25.6	23.2	20.9	23.2
3	0.4	1.5	0.5	0.8	0.0	1.9	0.2	1.1	0.3	0.5	15.0	11.6	05.4	10.7
4	1.5	1.9	2.1	-0.6	-3.6	3.0	-2.2	-0.3	-2.6	-1.7	09.9	10.3	11.9	10.7
5	3.7	-1.9	-2.9	-2.8	-4.5	-0.8	-1.4	-4.6	-1.1	-4.4	12.8	13.9	16.0	14.2
6	2.5	-1.6	1.5	-1.9	-3.5	1.2	-3.8	-3.4	-2.8	-3.5	17.8	18.7	18.9	18.5
7	1.9	-0.3	-1.8	-1.5	-2.6	0.2	-3.4	-2.6	-3.5	-3.2	19.6	21.2	23.4	21.4
8	5.0	0.1	1.7	-1.5	-3.8	1.4	-4.4	-2.2	-3.6	-3.4	22.6	21.0	16.9	20.2
9	1.9	-2.2	3.7	-2.6	-4.5	-0.2	-2.0	-3.6	-4.7	-3.4	09.4	10.5	14.6	11.5
10	5.1	-0.2	2.6	-2.7	-6.7	0.7	-6.6	-2.4	-4.4	-4.5	16.8	14.8	10.4	14.0
11	3.9	-1.5	-0.1	-1.9	-5.0	-0.2	-5.2	-2.4	-0.6	-2.7	05.8	05.1	01.7	05.2
12	1.2	1.2	0.0	0.0	-1.7	2.0	-1.4	0.0	-0.1	-0.5	04.5	05.0	06.8	05.4
13	0.2	1.1	-0.5	0.4	-1.5	1.8	-0.5	0.4	-0.4	-0.2	07.7	07.9	09.4	08.5
14	1.1	1.8	-1.0	-0.1	-1.6	2.4	-1.4	0.0	-1.3	-0.9	10.9	12.7	15.6	13.1
15	2.6	1.5	1.5	-1.9	-5.0	2.6	-2.9	-0.1	-5.0	-2.7	16.1	16.1	17.3	16.5
16	6.2	-2.6	-6.5	-5.1	-8.3	-0.5	-6.4	-3.4	-6.9	-5.6	18.9	18.5	18.9	18.8
17	5.7	-1.9	-0.7	-2.8	-8.0	-0.3	-5.8	-2.6	-1.4	-3.3	19.3	18.8	18.3	18.8
18	1.1	5.2	0.9	1.6	-2.6	6.0	-2.3	2.6	-0.4	0.0	19.3	19.5	20.2	19.7
19	0.5	6.5	1.5	2.6	-0.6	8.0	-0.6	4.1	0.4	1.5	19.7	19.4	19.8	19.6
20	5.1	6.1	2.5	3.8	-0.3	6.6	1.1	2.4	-0.1	1.1	21.1	23.0	23.7	22.6
21	2.7	2.4	-1.7	-0.7	-3.9	4.1	-3.4	0.5	-2.0	-1.7	23.5	22.9	22.8	23.1
22	3.9	2.7	-2.0	-0.6	-5.3	3.3	-4.0	-0.1	-2.8	-2.5	22.2	21.6	18.8	20.9
23	5.2	-1.9	-3.0	-3.0	-6.0	-0.6	-5.8	-2.4	-2.2	-3.5	12.8	10.4	09.8	11.0
24	0.6	5.5	1.0	2.4	-2.4	6.0	0.2	3.9	-0.2	1.5	09.4	10.7	15.8	12.0
25	2.7	2.7	2.7	0.9	-3.9	2.8	-4.0	0.0	2.3	-0.6	18.8	17.7	16.4	17.6
26	5.0	6.5	6.5	5.9	2.3	6.6	1.6	5.8	5.5	5.5	15.5	16.2	15.4	15.7
27	6.1	9.9	4.6	7.0	4.0	11.2	1.8	7.2	3.8	5.5	10.5	08.2	08.9	09.2
28	2.7	4.6	2.7	3.3	1.2	7.2	1.1	2.2	0.6	1.5	10.8	13.0	16.9	13.6

MOYENNES MENSUELLES — FÉVRIER 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR											
Altitude	Moy.				Minimum		Maximum		PRESSION ATM. MOYENNES		
	7 h.	1 h.	9 h.	1/4 (7, 1, 2, 9)	Jour	Jour	Jour				
m.	0	0	0	0	0	0	0	mm.			
Neuchâtel (Observatoire) .	-1.4	1.9	-0.3	0.0	-8.3	16	11.2	27	715.8		
Chaumont	-5.9	-2.4	-5.2	-4.7	-10.0	10	3.0	18	660.5		
Cernier	-4.1	0.3	-3.0	-2.4	-11.2	16	7.6	27	-		
La Chaux-de-Fonds	-4.8	-0.4	-3.3	-2.9	-16.0	16	6.8	27	672.1		
La Brévine	-6.7	-2.0	-4.4	-4.4	-24.2	16	5.8	18	663.7		
HUMIDITÉ RELATIVE					NÉBULOSITÉ			DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)	
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme	Heures	Somme	mm.
86	71	84	80	8.8	7.8	7.9	8.2		56.3		81
88	83	86	86	9.0	7.5	7.0	7.8		—		142
—	—	—	—	7.6	7.6	7.0	7.4		—		118
88	73	87	83	8.1	7.7	8.5	8.1		66.1		151
—	—	—	—	7.7	6.8	8.1	7.5		—		170
FRÉQUENCE DU VENT											
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calmes			
1	19	3	1	1	17	7	7	28			
0	4	0	0	0	0	15	60	5			
1	4	11	0	1	4	12	0	51			
6	13	0	5	8	35	2	1	14			
1	10	0	3	1	22	0	0	47			

Neuchâtel (Observatoire) .	1	19	3	1	17	7	7	28
Chaumont	0	4	0	0	0	15	60	5
Cernier	1	4	11	0	4	12	0	51
La Chaux-de-Fonds	6	13	0	5	35	2	1	14
La Brévine	1	10	0	3	22	0	0	47

REMARQUES

MARS 1906

- Le 1^{er}, neige fine à partir de 8 h. m. et pluie dès 4 h. s.
2, pluie fine jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ m. et à partir 4 h. $\frac{1}{2}$ s.
3, pluie pendant la nuit; le ciel s'éclaircit à 2 h. de l'après-midi.
4, gelée blanche le matin; les Alpes visibles le soir.
5, gelée blanche le matin; les Alpes visibles le soir.
6, gelée blanche le matin; brouillard sur le lac à 7 h. m.; les Alpes visibles l'après-midi.
7, gelée blanche le matin.
8, gelée blanche le matin; brouillard sur le lac à 7 h. m.
9, pluie fine intermittente tout le jour; brouillard sur Chaumont à 1 h.
10, pluie pendant la nuit; assez fort journa entre 5 h. et 6 h. s.
11, toutes les Alpes visibles.
12, pluie intermittente tout le jour mêlée de flocons de neige à partir de 11 h. m.; neige en gros flocons à partir de 3 h. $\frac{1}{2}$ s.
13, neige pendant la nuit et flocons entre 7 h. et 8 h. m.
14, toutes les Alpes visibles; gouttes de pluie fine vers 9 h. s.
15, toutes les Alpes visibles.
16, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. $\frac{1}{4}$ m.; toutes les Alpes visibles.
17, toutes les Alpes visibles.
18, gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles.
19, pluie fine de 8 h. $\frac{1}{2}$ à 10 h. $\frac{1}{2}$ m. et neige fine intermittente à partir de 1 h. de l'après-midi; fort vent d'Ouest surtout le matin.
20, neige pendant la nuit et flocons fins par moments le matin; soleil visible par moments pendant l'après-midi.
22, neige fine depuis 2 h. à 6 h. s.
23, neige fine depuis 10 h. à 1 h. et le soir à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$; forte bise de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 8 h. s.
24, neige pendant la nuit; environ 3 cm. tombée depuis le 22; soleil visible par moments le matin; le ciel s'éclaircit après 9 h. s.
25, neige fine jusqu'à 8 h. m.; soleil visible par moments.
26, gelée blanche le matin.
29, forte bise le soir; le ciel se couvre dans la soirée.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			700 ^{mm} +	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	1.3	0.8	2.3	0	- 0.8	2.4	- 0.2	0	0.5	0
2	3.7	6.1	5.7	5.2	1.9	6.5	3.0	4.8	2.0	0.5
3	4.1	1.1	1.7	3.3	1.3	5.5	3.3	2.4	5.0	4.3
4	- 2.5	6.5	1.5	1.8	- 3.1	7.5	- 3.1	3.7	0.1	1.8
5	- 1.5	9.3	4.7	4.2	- 2.1	12.3	- 1.9	6.4	3.8	0.2
6	0.2	11.1	5.8	5.7	- 0.6	14.2	0.0	7.2	3.9	0.2
7	0.4	11.0	5.3	5.6	- 0.4	12.8	0.2	7.9	3.7	3.7
8	1.0	12.9	8.3	7.4	0.0	13.5	0.8	8.8	3.9	4.0
9	7.1	6.9	6.4	6.8	5.5	9.1	6.5	6.0	4.2	5.6
10	2.8	7.6	4.9	5.1	1.9	8.5	1.7	3.9	5.8	5.1
11	3.7	12.6	11.7	9.3	2.5	13.5	2.4	7.7	7.3	5.8
12	7.4	3.5	1.2	4.0	0.0	7.6	6.4	2.6	- 0.1	3.0
13	- 2.7	3.3	0.6	0.4	- 4.0	4.5	- 3.7	0.0	- 1.0	- 1.6
14	0.8	6.1	4.4	3.8	0.0	8.2	- 1.0	3.0	2.9	1.6
15	4.0	6.9	5.9	5.6	1.7	8.2	2.1	4.6	4.0	3.6
16	5.3	11.9	10.1	9.1	4.6	13.8	4.6	8.5	7.8	7.0
17	4.7	13.8	7.6	8.7	3.2	17.1	3.7	10.0	4.5	6.1
18	1.5	13.7	12.7	9.3	- 0.3	17.5	0.7	8.3	6.8	5.3
19	10.3	3.7	1.3	5.1	0.5	11.0	6.4	1.7	0.2	2.8
20	0.3	2.5	- 0.9	0.6	- 1.3	3.5	- 0.8	0.2	- 2.4	- 1.0
21	- 2.3	2.3	0.3	0.1	- 3.1	3.1	- 3.4	0.4	- 1.6	- 1.8
22	- 1.5	0.1	- 1.1	- 0.8	- 2.0	0.4	- 3.4	- 1.8	2.0	- 2.4
23	- 1.3	- 1.0	- 2.1	- 1.5	- 2.5	0.9	- 2.4	- 1.6	- 2.8	- 2.4
24	- 2.7	1.0	- 2.3	- 1.3	- 3.4	1.9	- 4.0	- 2.0	- 3.3	- 3.1
25	- 3.9	1.6	- 1.0	- 1.1	- 4.7	3.1	- 4.6	- 0.8	- 2.8	- 2.7
26	- 3.2	3.4	3.8	2.0	- 3.7	6.5	- 4.2	1.8	0.8	- 0.5
27	0.5	8.8	5.4	4.9	- 1.0	10.7	- 0.6	5.1	3.1	2.5
28	0.3	5.5	1.2	2.3	- 0.1	6.7	- 1.2	0.8	- 1.4	- 0.6
29	- 0.7	6.9	2.3	2.8	- 3.1	8.0	- 2.6	2.4	- 0.2	- 0.1
30	- 0.3	2.9	- 0.7	0.6	- 2.3	4.6	- 2.6	0.0	- 2.8	- 1.8
31	- 1.9	6.3	2.1	2.2	- 4.0	8.6	- 3.2	2.8	0.4	0.0

Jours

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité				NÉBULOSITÉ 0 sans nuages; 10 tout à fait couvert				Durée d'insolation heures	L'eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m.		
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne				
1	75	84	96	85	SW	3	SW	3	SW	3	10	10	10	10.5		
2	90	83	91	88	SW	3	SW	3	SW	3	10	10	10	4.1		
3	99	74	66	80	SW	0	E	2	SW	2	10	8	0	3.8 ³		
4	90	62	77	76	NE	0	S	1	NW	1	3	0	0	9.6 ³		
5	94	65	88	82	NE	0	SW	1	N	0	0	0	0	9.2 ³		
6	98	56	74	76	SW	0	SE	1	N	0	2	0	0	9.7		
7	98	64	80	81	NE	0	SW	1	N	0	3	0	0	9.4		
8	98	56	68	74	SW	0	SW	2	SW	2	4	6	6	7.7		
9	93	89	70	84	SW	2	SW	3	SW	3	10	10	10	0.1		
10	83	53	64	67	NW	1	W	2	NW	1	10	7	8	3.9		
11	81	48	52	60	SW	1	W	2	W	3	8	3	10	7.8 ³		
12	88	87	79	85	SW	3	W	3	W	2	10	4	4	6	12.3	
13	81	49	74	68	NW	1	SW	2	NW	1	10	2	5	9.2		
14	72	58	78	69	W	1	SW	2	W	2	10	10	9	4.4 ³		
15	71	70	74	72	W	2	SW	1	NW	2	8	8	6	2.5 ³		
16	91	63	73	76	NW	1	SW	2	NW	2	10	5	7	10.0 ³		
17	86	61	60	69	NE	0	SW	1	N	1	5	0	0	10.3		
18	87	46	38	57	N	0	SW	1	NW	1	0	0	0	1.7		
19	55	69	82	69	SW	2	SW	2	NW	1	10	10	10	1.3 ³		
20	82	63	74	73	N	1	NE	2	NE	1	10	9	7	3.3 ³		
21	80	57	69	69	NE	2	NE	2	NE	2	10	6	4	1.9		
22	66	69	85	73	NE	2	NE	3	NE	3	10	10	10	1.0		
23	80	91	88	86	NE	2	NE	1	NE	1	10	10	10	0.7		
24	75	53	82	70	W	1	NW	2	NW	1	9	4	8	3.8 ³		
25	87	62	69	73	NE	0	SW	1	NW	1	10	0	6	7.0		
26	81	50	55	62	E	1	NE	2	NE	2	5	5	3	8.1 ³		
27	83	54	68	68	NE	1	NE	1	NE	1	3	0	3	8.7 ³		
28	75	35	59	56	NE	4	NE	4	NE	3	8	0	3	10.6		
29	67	42	59	56	NE	1	NE	2	NE	2	0	0	10	7.0		
30	61	54	63	59	NE	2	E	2	NE	1	4	1	4	5.0		
31	76	53	72	67	NE	1	NE	1	NE	1	7	8	6			
Moy.	82.0	61.9	71.8	71.9	7.1	3.8	1.9	6.0	133.7	Somme				17.8	Somme	

MOYENNES MENSUELLES - MARS 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES	
Altitude	Moy. 1/3(7,1,2-9)					Minimum Jour		Maximum Jour		mm.	
	7 h.	1 h.	9 h.	0	0	0	0	0			
m	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
488	1.1	6.3	3.5	3.6	- 5.7	26	17.5	18	718.8		
1127	-3.2	0.7	-2.5	-1.9	-10.0	1	15.0	18	663.4		
800	-0.4	3.9	0.5	1.1	- 7.0	24	15.0	18	-		
986	-2.3	2.9	-1.0	-0.4	-10.4	21	13.7	18	675.5		
1077	-4.6	1.4	-2.4	-2.0	-16.6	21	9.7	6	667.0		
HUMIDITÉ RELATIVE										Eau tombée (pluie, neige)	
7 h.	9 h.		Moy.		NÉBULOSITÉ					Somme	
	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	Moy.			
82	62	72	72	72	7.1	5.8	4.9	6.0	Heures	mm.	
81	77	74	77	77	7.9	6.8	6.8	7.2	153.7	48	
-	-	-	-	-	6.5	5.8	5.5	5.9	—	102	
85	64	84	78	78	7.0	5.8	5.4	6.1	143.5	92	
-	-	-	-	-	6.5	5.5	5.5	5.8	—	134	
FRÉQUENCE DU VENT										112	
FRÉQUENCE DU VENT <th colspan="2">Eau tombée (pluie, neige)</th>										Eau tombée (pluie, neige)	
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme			
2	27	4	1	1	24	9	13	12			
9	20	2	0	0	0	18	40	4			
1	3	16	0	0	5	13	0	55			
0	25	4	5	15	33	1	1	9			
0	21	2	0	6	18	0	0	46			
Neuchâtel (Observatoire).											
Chaumont											
Cernier											
La Chaux-de-Fonds											
La Brévine											

REMARQUES

AVRIL 1906

- Le 3, les Alpes visibles pendant l'après-midi.
- 1, neige de 8 h. m. à 4 h. s.; environ 4 cm. à 1 h.
 - 5, brouillard épais sur le sol par moments jusqu'à 10 h. m.
 - 6, faibles brises SE. et SW. sur le lac à 7 h. m.; les Alpes visibles; joran à 6 h. s.
 - 7, abricotier en fleurs.
 - 8, pluie intermittente de 4 h. à 6 h. s. et forte bise par moments dès 5 h.
 - 10, ciel brumeux par moments le matin et le soir; les Alpes visibles pendant l'après-midi.
 - 11, les Alpes visibles.
 - 12, toutes les Alpes visibles.
 - 13, les Alpes visibles à travers la brume à 1 h.; fort joran pendant toute la soirée.
 - 14, pluie de 1 h. $\frac{1}{4}$ à 2 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi et à partir de 8 h. s.
 - 15, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. m.
 - 16, brouillard sur Chaumont à 7 h. m.; coups de tonnerre éloignés vers 6 h. s. au NW.
 - 17, pluie fine intermittente depuis 7 h. m. à 2 h. et à partir 5 h. s.; soleil visible un instant pendant l'après-midi.
 - 18, pluie fine pendant la nuit; temps brumeux le matin; soleil visible par petits moments vers 10 h. $\frac{1}{2}$.
 - 19, pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m.; gouttes de pluie à 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; assez fort joran le soir.
 - 22, assez fort joran à 6 h. s.
 - 23, pluie fine pendant la nuit et à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ s.; soleil visible par moments pendant l'après-midi; grésil de 6 h. 20 à 6 h. 30 s.
 - 24, pluie fine pendant la nuit et quelques gouttes entre 11 h. et 11 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible par moments.
 - 25, le vent tourne au SW. à 8 h. m.; le ciel se couvre vers 7 h. s.
 - 26, pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. m. et à partir de 4 h. s.; neige en gros flocons de 8 h. 10 à 8 h. 30 m.; soleil visible par petits instants de 11 h. à 12 h.; brouillard sur Chaumont à 1 h.
 - 27, pluie pendant la nuit; premier chant du coucou; assez fort joran à partir de 11 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible par moments dans la matinée; le ciel s'éclaircit en partie vers 9 h. s.
 - 29, pluie fine intermittente jusqu'à 3 h. de l'après-midi; le ciel s'éclaircit vers 8 h. $\frac{1}{2}$ s.; éclair au S. à 9 h. s.
 - 30, pluie pendant la nuit et à partir de 6 h. $\frac{1}{2}$ s.; toutes les Alpes visibles le soir.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE									
	Thermomètre sec					Thermomètre humide					700mm +				
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Therm. extr.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne		
1	2.0	8.5	5.5	5.3	0	0.0	4.3	2.6	2.3	mm.	25.3	26.1	25.6		
2	2.7	10.4	6.5	6.5	10.5	1.5	5.3	2.4	3.0	mm.	27.1	26.7	26.9		
3	3.1	10.4	4.6	6.0	11.3	0.1	4.6	1.1	2.0	mm.	27.0	25.5	26.1		
4	-0.8	0.1	-0.8	-0.3	1.1	-2.2	-0.3	-0.9	-1.1	mm.	24.2	22.6	23.6		
5	-2.6	5.8	6.5	3.2	9.6	-2.7	3.5	4.4	1.7	mm.	22.2	21.6	21.8		
6	4.9	14.5	9.5	9.6	15.5	3.7	9.7	7.2	6.9	mm.	24.6	25.2	25.3		
7	8.2	13.7	11.3	11.1	15.0	6.7	9.6	7.3	7.9	mm.	26.4	25.3	25.6		
8	7.1	14.0	9.5	10.2	15.5	4.4	7.8	5.6	5.9	mm.	26.2	25.1	25.2		
9	6.8	14.8	13.7	11.8	17.1	5.1	9.7	8.3	7.7	mm.	23.8	23.2	23.5		
10	5.4	16.1	10.7	10.7	18.5	4.1	10.6	7.0	7.2	mm.	25.0	24.3	24.5		
11	6.3	17.8	12.2	12.1	19.7	5.0	9.8	6.6	7.1	mm.	26.7	26.0	26.2		
12	5.6	18.3	11.9	11.9	19.5	4.3	11.1	7.8	7.7	mm.	26.7	24.6	25.0		
13	6.5	17.5	15.2	13.1	19.0	5.1	11.3	8.4	8.3	mm.	24.1	23.1	23.4		
14	10.0	14.7	10.0	11.6	16.5	8.3	11.0	9.0	9.4	mm.	24.5	24.5	24.7		
15	8.9	15.9	10.0	11.6	16.6	8.4	12.1	8.6	9.7	mm.	26.9	26.7	27.0		
16	9.4	15.5	11.6	12.2	16.5	8.5	11.4	9.4	9.7	mm.	26.1	24.0	23.9		
17	8.4	11.8	10.3	10.2	14.1	7.8	10.2	9.6	9.2	mm.	19.1	16.6	16.4		
18	9.3	13.7	10.7	11.2	15.5	9.0	11.0	9.4	9.8	mm.	08.0	05.6	06.1		
19	8.9	12.2	9.1	10.1	13.5	7.9	9.2	6.5	7.9	mm.	05.7	08.1	08.8		
20	7.4	10.6	8.3	8.8	13.6	4.2	6.4	5.6	5.4	mm.	17.3	19.3	19.7		
21	6.5	14.4	10.4	10.1	15.9	4.8	10.0	7.9	7.6	mm.	23.6	22.2	22.1		
22	7.8	11.6	9.5	9.6	13.3	6.9	9.0	6.5	7.5	mm.	19.5	18.8	19.1		
23	5.3	7.9	3.7	5.6	10.0	2.9	3.7	3.2	3.3	mm.	18.5	19.9	19.3		
24	3.6	7.4	3.8	4.9	9.6	3.0	3.9	2.5	3.1	mm.	17.6	16.4	17.3		
25	3.6	9.8	7.0	6.8	11.0	2.0	4.8	3.0	3.3	mm.	17.1	15.5	15.1		
26	2.3	7.8	3.7	4.6	9.1	2.1	6.1	3.4	3.9	mm.	10.5	07.8	08.4		
27	3.8	8.6	6.6	6.3	9.9	3.5	5.4	4.0	4.3	mm.	07.7	10.6	09.0		
28	5.8	10.9	8.7	8.5	12.8	3.1	7.0	6.3	5.5	mm.	12.8	12.3	12.0		
29	5.8	6.0	3.0	4.9	6.5	5.0	4.6	1.6	3.7	mm.	08.1	08.0	08.6		
30	5.3	10.5	3.6	5.8	11.9	2.6	6.6	3.2	4.1	mm.	09.6	09.0	09.0		
Moy.	5.51	11.71	8.21	8.17	13.02	4.17	7.65	5.61	5.80	mm.	20.08	19.45	19.61		

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — AVRIL 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES		
Altitude	7 h.		1 h.		9 h.	Moy. 1/4 (7, 1, 2, 9)	Minimum Jour		Maximum Jour				
	0	11.7	8.2	8.4	- 3.5	5	19.7	11					
m.	5.5	6.9	2.6	3.4	- 5.0	1 3 4	16.0	10 11 12 13					
488	4.7	10.0	5.6	6.5	- 3.0	4	16.8	12					
1127	3.6	8.0	4.0	4.9	- 2.8	1	15.3	18					
800	1.2	6.3	2.4	3.1	- 10.0	1	13.7	18					
986													
1077													
HUMIDITÉ RELATIVE												Eau tombée (pluie, neige)	
7 h.	1 h.		9 h.		Moy.	NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION			
	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme				
82	57	69	69	7.5	6.3	6.1	6.6	Heures	mm.				
75	64	70	70	8.0	7.1	7.0	7.4	170.2	52				
-	-	-	-	6.6	6.2	5.5	6.1	—	57				
76	55	77	69	6.7	7.1	6.2	6.7	136.4	56				
-	-	-	-	6.5	6.4	5.3	6.1	—	68				
											60		
FRÉQUENCE DU VENT											Calme		
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.						
10	29	4	0	2	16	2	12	15					
5	25	2	1	0	1	7	40	9					
1	2	11	2	0	3	23	5	43					
3	15	9	4	8	29	3	0	19					
0	16	0	10	3	9	0	0	52					
Neuchâtel (Observatoire).													
Chaumont													
Cernier													
La Chaux-de-Fonds													
La Brévine													

REMARQUES

MAI 1906

Le 1^{er}, pluie pendant la nuit et des petites averses de 1 h. à 2 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi.

3. toutes les Alpes visibles.
4. faibles brises NW. et SW. sur le lac à 7 h. m.; toutes les Alpes visibles; assez fort joran de 4 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. $\frac{1}{2}$ s.; ciel brumeux l'après-midi et le soir; coups de tonnerre au Sud vers 5 h. $\frac{1}{2}$.
5. pluie fine intermittente jusqu'à 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi et dès 8 h. s.; brouillard sur Chaumont à 1 h.
6. pluie faible pendant la nuit et brouillard sur Chaumont le matin.
8. brume sur le lac le matin; coups de tonnerre au NW. de 5 h. $\frac{1}{4}$ à 6 h. s.; fort joran à partir de 6 h. s.; orage éloigné au SE. de 7 h. à 8 h. s.
9. les Alpes visibles après 5 h. $\frac{1}{2}$ m.; faibles brises SE. et SW. sur le lac à 7 h.; coups de tonnerre au SW. de 12 h. $\frac{1}{2}$ à 1 h. avec forts coups de vent d'Ouest de 12 h. $\frac{3}{4}$ à 2 h.; pluie de 1 h. 40 à 2 h.
10. éclairs à l'Est vers 9 h. s.
11. les Alpes visibles le matin; éclairs à l'Est pendant toute la soirée.
12. pluie intermittente de 6 h. à 7 h. $\frac{1}{2}$ m.; assez fort joran à partir de 5 h. s.; coups de tonnerre au Sud de 6 h. à 8 h. $\frac{1}{2}$; l'orage est violent surtout entre 8 h. et 8 h. $\frac{1}{2}$; pluie d'orage à partir 9 h. s.
13. pluie d'orage pendant la nuit.
14. coups de tonnerre au SSE. à 3 h. $\frac{1}{2}$ et au NE. à 4 h. $\frac{1}{2}$ s.
15. pluie faible pendant la nuit; orage au NW. de 10 h. à 11 h. m.; coups de tonnerre au NE. vers 1 h.; fort joran à partir de 11 h. m.; quelques gouttes de pluie vers 9 h. s.
16. nuages orageux au Nord à 1 h.; fort joran à partir de 5 h. s.; quelques gouttes de pluie dans la soirée.
17. pluie fine intermittente à partir de 3 h. $\frac{1}{4}$ de l'après-midi.
18. pluie fine intermittente tout le jour; brouillard sur Chaumont à 1 h.
19. pluie fine intermittente tout le jour; le vent tourne au SW. vers 10 h. m.
20. pluie fine intermittente tout le jour; brouillard sur Chaumont le matin.
21. pluie intermittente jusqu'à 5 h. $\frac{1}{2}$ s.; brouillard sur Chaumont; soleil perçue par moments de 4 h. à 4 h. $\frac{1}{2}$.
22. brouillard jusqu'au milieu de Chaumont à 7 h. m.; les Alpes visibles le soir.
24. pluie fine intermittente de 9 h. m. jusqu'à 4 h. de l'après-midi; les Alpes visibles le soir.
25. quelques gouttes de pluie à 1 h. et après 8 h. s.
27. gouttes de pluie fine par moments.
28. pluie fine pendant la nuit; les Alpes visibles.
29. toutes les Alpes visibles le matin; joran à partir de 8 h. s.
31. un seul coup de tonnerre au Nord à 6 h. $\frac{1}{2}$ s.; éclairs au NE. vers 8 h. $\frac{1}{2}$.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR							PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			7 h.			Moyenne
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	mm.	
1	4.7	8.0	5.0	5.9	2.5	10.8	3.8	5.2	2.6	5.9	12.9	12.9
2	4.2	9.5	8.5	7.5	2.6	11.1	3.5	5.6	5.7	4.9	18.7	19.2
3	9.5	16.8	10.7	12.2	5.9	18.5	7.2	11.0	8.6	8.9	21.6	21.6
4	8.8	19.4	12.4	13.5	5.0	20.2	7.7	13.7	10.1	10.5	22.4	22.2
5	8.2	9.8	8.4	8.8	7.4	10.8	7.1	9.1	7.9	8.0	24.8	25.5
6	8.0	13.7	11.5	11.0	6.0	15.8	7.8	11.1	9.6	9.5	24.6	23.9
7	10.9	19.3	12.9	14.4	7.0	20.5	9.6	13.5	10.6	11.2	21.5	20.3
8	9.8	20.7	15.5	15.5	7.7	22.0	9.1	14.6	11.4	11.7	19.5	18.1
9	12.0	20.6	12.1	14.9	8.7	21.3	10.4	13.6	10.5	11.5	17.1	16.1
10	12.4	20.7	13.5	15.5	7.5	21.7	10.6	14.2	10.5	11.8	15.2	13.9
11	12.0	19.8	14.5	15.4	7.6	21.5	10.5	13.3	11.5	11.7	13.4	14.5
12	10.7	20.5	14.0	15.1	9.9	22.4	10.3	15.2	11.6	12.4	14.2	15.9
13	12.8	21.5	14.5	16.2	8.5	22.6	11.5	14.9	11.9	12.7	15.6	17.5
14	12.9	24.1	15.1	17.4	8.9	24.7	11.5	18.1	12.1	13.9	17.5	12.7
15	13.9	17.6	11.1	14.2	10.0	20.5	12.3	13.3	9.6	11.7	12.5	08.2
16	10.2	17.4	10.9	12.8	8.3	18.2	7.5	12.0	8.0	9.2	07.5	08.0
17	9.1	13.6	7.9	10.2	7.4	14.2	8.0	10.1	7.2	8.4	05.8	06.2
18	8.0	8.4	7.1	7.8	6.6	10.2	6.9	7.9	6.8	7.2	07.8	08.0
19	6.9	6.5	4.4	5.9	4.1	8.5	6.4	6.1	4.1	5.5	08.7	10.1
20	5.1	5.5	4.9	5.2	4.4	6.6	4.8	5.3	4.4	4.8	12.0	12.7
21	5.2	6.3	6.0	5.8	4.2	7.2	4.7	5.9	5.7	5.4	12.8	12.4
22	7.3	14.5	8.9	10.2	4.3	15.7	6.6	10.3	7.3	8.1	16.5	17.1
23	8.5	18.1	13.5	13.2	3.7	19.6	7.2	12.6	10.3	10.0	17.7	17.8
24	12.5	14.8	12.1	13.1	10.5	15.1	10.8	13.5	11.0	11.7	18.5	20.2
25	11.5	15.5	11.7	12.8	10.0	16.1	10.9	12.9	11.1	11.6	23.6	24.1
26	12.6	19.4	15.9	16.0	9.5	20.0	11.4	14.0	11.9	12.4	23.5	24.6
27	13.1	17.1	15.1	15.5	11.1	18.7	12.0	14.8	13.6	13.5	24.0	23.9
28	14.7	23.6	19.6	19.5	12.7	26.0	14.0	17.7	15.8	15.8	26.1	26.0
29	16.5	26.0	23.5	21.9	12.0	27.4	14.9	19.5	18.0	17.4	24.5	24.5
30	18.0	25.5	22.2	21.8	16.5	27.5	15.6	18.5	17.2	17.0	22.8	21.6
31	16.8	26.0	22.1	21.6	14.0	29.0	14.6	18.2	16.7	16.5	17.6	15.6

[illegible]

REMARQUES

JUIN 1906

- Le 1^{er}, pluie intermittente à partir de 1 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; ouragan au NW. le soir surtout de 7 h. à 8 h. $\frac{1}{2}$.
- 2, pluie pendant la nuit et à partir de 7 h. s.
- 3, pluie fine intermittente pendant toute la journée.
- 4, pluie pendant la nuit; soleil visible le matin; le ciel s'éclaircit pour un moment vers 9 h. s.
- 5, brouillard épais sur le lac et en bas Chaumont de 6 h. à 6 h. $\frac{1}{2}$ m.; assez forte bise le soir.
- 8, couronne solaire très prononcée de 1 h. à 3 h.; ciel brumeux pendant l'après-midi.
- 9, faibles brises SW. et W. sur le lac à 7 h. m.; le ciel se couvre vers 1 h.; orage au Nord de 1 h. 5 à 2 h. allant au SW. et pluie d'orage intermittente de 1 h. à 2 h.; nouvel orage au SE. de 5 h. 20 à 6 h. s. avec quelques gouttes de pluie à 5 h. $\frac{1}{2}$.
- 11, quelques gouttes de pluie vers 11 h. $\frac{1}{2}$ m.
- 12, brouillard sur Chaumont le matin.
- 13, toutes les Alpes visibles; nuages orageux au NW. et NE. à 1 h.
- 14, très fort joran de 5 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. s.
- 15, fort joran de 3 h. à 8 h. s.
- 16, fort joran de 4 h. à 8 h. s.; quelques gouttes de pluie après 9 h. s.
- 18, faibles brises W. et SE. sur le lac à 7 h. m.; nuages orageux au Nord à 1 h.; temps orageux au NE. et au SE. à partir de 7 h. $\frac{1}{2}$ s. avec pluie après 9 h. $\frac{1}{2}$; assez fort joran dès 5 h. $\frac{1}{2}$ s.
- 19, pluie d'orage pendant la nuit; brises SW. et SE. sur le lac à 7 h. m.; fort joran de 1 h. à 6 h. $\frac{1}{2}$ s. et averse à 6 h. $\frac{1}{2}$.
- 20, brise SE. sur le lac à 1 h.; vent du Nord dans les nuages à 4 h.
- 23, nuages orageux au Nord et NW. à 10 h. $\frac{1}{2}$ m.; le ciel se couvre vers 9 h. s.
- 24, fort vent NW. pendant l'après-midi; averses entre 6 h. $\frac{1}{2}$ et 7 h. $\frac{1}{2}$ s.; éclairs lointains au Sud à partir de 8 h.; orage au NW. à 9 h. $\frac{1}{4}$.
- 25, pluie d'orage pendant la nuit.
- 26, brise SE. sur le lac à 7 h. m.
- 27, assez fort vent d'Ouest pendant l'après-midi.
- 28, assez fort vent d'Ouest pendant l'après-midi.
- 29, fort vent SW. pendant la nuit; quelques gouttes de pluie après 10 h. m. et forte pluie d'orage de 11 h. 35 à 11 h. 50; pluie fine d'orage de 12 h. $\frac{1}{2}$ à 1 h.; coups de tonnerre au Nord à 11 h. $\frac{1}{2}$ m. et au Sud à 12 h. $\frac{1}{2}$.

Soleil	TEMPÉRATURE DE L'AIR					Thermomètre humide					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +			
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.					
1	19.2	18.9	9.2	15.8	8.5	20.5	15.1	14.3	7.8	12.4	12.2	14.1	13.2	13.2
2	8.7	10.3	8.4	9.1	6.0	14.0	6.7	7.2	7.0	7.0	19.1	21.2	19.3	17.7
3	9.3	11.0	9.9	10.1	7.8	14.2	7.9	9.6	8.8	8.8	23.2	24.4	23.3	22.3
4	11.1	14.5	9.1	11.6	5.9	15.3	9.8	9.8	8.3	9.3	25.4	25.1	25.5	25.4
5	9.7	18.5	11.1	13.0	5.3	19.0	8.3	13.7	7.6	9.9	23.3	23.6	23.8	24.6
6	8.7	16.8	12.3	12.6	5.8	17.6	6.4	11.2	8.4	8.7	23.2	22.6	23.2	23.9
7	12.3	18.8	14.5	15.2	6.4	19.9	9.4	12.2	9.0	10.2	20.4	20.1	20.8	21.9
8	13.3	21.2	17.2	17.2	8.6	22.0	9.7	13.8	12.3	11.9	18.7	19.1	19.2	19.7
9	13.5	18.5	12.0	14.7	8.9	23.5	11.0	13.1	9.0	11.0	19.2	20.6	19.7	20.5
10	13.0	18.7	13.1	15.0	7.7	19.8	10.8	12.7	9.6	11.0	19.8	19.9	20.1	20.4
11	13.5	15.7	12.3	13.8	9.1	17.4	11.0	12.0	10.4	11.1	20.4	20.2	20.3	19.7
12	12.9	20.5	13.7	15.7	9.2	22.0	10.7	13.8	10.6	11.7	18.4	17.4	18.5	16.1
13	14.3	18.8	13.9	15.7	9.2	22.2	11.1	13.8	10.3	11.7	16.3	15.8	16.1	15.8
14	14.6	19.0	13.2	15.6	9.0	21.3	11.5	14.2	11.1	12.3	16.1	15.9	15.8	15.5
15	11.8	15.3	12.8	13.3	9.5	18.6	9.5	11.1	9.6	10.1	15.5	16.5	15.7	17.2
16	13.9	20.5	14.6	16.3	9.0	22.6	10.8	14.4	11.5	12.2	17.2	19.4	17.9	20.1
17	14.3	20.4	18.3	17.7	12.4	23.6	12.6	15.9	14.4	14.3	19.7	20.4	20.2	20.6
18	16.4	25.9	20.3	20.9	15.5	27.1	14.5	18.9	16.5	16.6	19.7	20.4	20.2	23.2
19	15.9	21.5	17.3	18.2	14.2	24.2	14.8	16.1	15.2	15.4	23.2	24.8	23.6	26.5
20	16.5	19.8	17.7	18.0	14.8	22.1	15.4	16.8	14.5	15.6	25.9	27.0	26.1	25.1
21	18.8	24.7	19.3	20.9	13.5	25.8	16.4	17.0	14.1	15.8	27.0	25.1	26.1	22.9
22	18.5	25.5	19.9	21.3	13.1	27.5	15.3	18.0	15.3	16.2	23.9	22.4	22.9	20.0
23	17.4	26.0	20.4	21.3	13.0	28.0	15.3	18.1	16.4	16.6	19.6	18.9	20.5	25.3
24	17.2	26.2	15.7	19.7	14.1	27.1	15.6	18.0	13.8	15.8	18.8	23.0	20.5	25.3
25	15.9	23.9	18.3	19.4	11.5	25.1	14.6	16.4	14.4	15.1	25.2	25.2	25.3	23.2
26	16.4	25.8	20.0	20.7	11.1	27.3	14.6	19.1	15.9	16.5	23.9	21.7	22.7	20.4
27	18.8	29.9	22.2	23.6	13.2	31.1	16.4	20.3	17.1	17.9	22.5	18.7	22.4	20.5
28	21.2	30.5	23.5	25.1	15.4	31.2	18.1	21.4	18.7	19.4	20.3	21.9	20.5	22.2
29	19.7	18.6	15.1	17.8	14.6	22.9	16.0	16.7	10.6	14.4	20.0	21.9	20.5	23.5
30	12.8	18.1	13.2	14.7	9.4	21.0	8.9	12.6	9.3	10.3	22.2	21.2	22.3	23.5

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %			VENT Direction et intensité			NÉBULOSITÉ 0 — sans nuages; 10 — tout à fait couvert				Durée d'insolation heures	Bau tombée en 24 h. m. le lendemain.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne				
1	64	60	85	69	W 3	NW 3	W 3	10	10	10	0.4	12.4
2	75	63	83	71	W 2	NW 2	NW 2	9	9	9	5.4	1.1
3	85	84	87	85	W 2	NW 1	W 1	10	10	10	2.35	4.8
4	85	53	91	76	NE 1	N 1	NE 1	5	10	4	4.0	.
5	85	59	60	67	E 1	E 1	NE 2	3	6	0	3	12.9
6	71	48	58	59	E 3	E 3	NE 3	0	0	0	13.3	13.8
7	69	43	46	53	NE 3	E 3	NE 3	0	0	0	13.8	11.1
8	62	41	56	53	E 2	NE 3	NE 3	0	0	0	7.35	0.4
9	71	52	67	61	SE 1	NE 1	NE 1	0	9	0	3	9.25
10	77	48	60	62	E 2	E 2	NE 1	4	6	4	5	3.4
11	71	64	79	72	E 2	E 1	NE 1	7	9	9	2	12.85
12	76	45	68	63	E 2	E 3	NE 2	2	2	1	3	13.2
13	67	56	63	62	E 2	E 1	N 1	3	9	10	7	5.65
14	69	58	78	68	E 2	E 1	N 1	10	10	10	10	2.8
15	75	59	66	67	E 1	NE 1	NE 1	9	7	8	8.15	4.65
16	68	50	69	62	E 1	SW 1	N 1	10	10	8	10.4	1.8
17	82	62	65	70	E 0	SW 1	NE 2	6	4	6	8.5	0.4
18	81	50	68	66	NE 1	S 1	N 1	9	7	8	10	1.75
19	90	57	80	76	SE 1	N 2	NE 1	10	10	5	3	11.95
20	90	74	71	78	E 1	E 1	NE 2	6	3	0	6	10.7
21	78	44	55	59	NE 1	E 2	NE 0	0	7	10	6	12.75
22	71	46	60	59	E 2	E 1	NE 0	5	4	8	7	6.05
23	80	45	66	64	NE 1	SW 1	NW 1	3	9	8	3	12.25
24	85	43	81	70	NW 0	SW 2	N 1	4	5	0	0	14.0
25	87	45	64	65	E 1	S 1	N 1	0	0	0	2	13.75
26	82	52	65	66	NE 1	SW 1	NE 1	0	4	1	4	12.0
27	78	40	59	59	NE 1	SW 1	W 1	3	3	7	8	6.45
28	71	45	62	60	NE 1	SW 1	W 1	2	9	7	5	10.3
29	65	83	56	69	SW 2	SW 2	NW 3	8	9	8	.	.
30	58	51	59	56	N 1	E 1	NE 2	0	7	8	.	.
Moy.	75.9	53.9	67.5	65.8	4.5	6.2	5.3	5.3	261.1	32.1	Somme	

REMARQUES

JUILLET 1906

- Le 3, gouttes de pluie à 5 h. m.; entre 2 et 3 h. de l'après-midi et pluie fine intermittente à partir de 5 h. $\frac{1}{2}$ s.; joran de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h.
- 4, gouttes de pluie à 11 h. $\frac{1}{2}$ m. et vers 2 h. et averse vers 5 h. $\frac{1}{2}$ s.; coups de tonnerre au SE. de 4 h. $\frac{1}{2}$ à 5 h. $\frac{1}{4}$.
- 5, brouillard sur le lac et en bas Chaumont le matin; fort joran de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 6 h. $\frac{1}{2}$ s.
- 6, pluie pendant la nuit.
- 8, quelques gouttes de pluie à midi; pluie fine intermittente à partir de 5 h. $\frac{3}{4}$ s.
- 9, pluie fine pendant la nuit; brouillard sur le lac et en bas Chaumont le matin; soleil visible par moments à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$ m.
- 10, gouttes de pluie vers 2 h. et entre 6 et 7 h. s.
- 11, coups de tonnerre au NW. vers 11 h. et midi; pluie intermittente de 5 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. $\frac{1}{2}$ s.; fort joran de 1 h. à 8 h. s.
- 12, pluie faible à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$ s.
- 13, pluie jusqu'à 4 h. $\frac{1}{2}$ s.; assez fort vent contre le matin.
- 14, pluie pendant la nuit; le ciel s'éclaircit complètement vers 5 h. s.
- 16, pluie faible pendant la nuit; joran le soir.
- 17, les Alpes fribourgeoises visibles.
- 18, éclairs lointains au SW. et au SE.
- 19, pluie faible et orage pendant la nuit; nuages orageux à l'Ouest à 1 h.; éclairs au SW., SE. et NW.
- 20, forts coups de vent NW. à partir de 9 h. m.
- 23, éclairs au SW. à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$; forts coups de vent d'Ouest dès 9 h. et coups de tonnerre à 9 h. $\frac{1}{2}$ m.
- 24, pluie faible pendant la nuit et à partir de 8 h. s.; coups de tonnerre au Nord et NW. de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 2 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; assez fort joran de 5 h. à 8 h. s.
- 26, pluie fine jusqu'à 10 h. m.; forte bise pendant la nuit; coups de tonnerre au S. et au NW. vers 4 h. s. avec quelques gouttes de pluie; éclairs à l'Ouest entre 9 h. et 10 h. s.
- 27, pluie fine intermittente jusqu'à 2 h. et pluie d'orage intermittente de 5 h. 10 à 6 h. s.; brouillard sur Chaumont le matin; soleil perce par moments à partir de 11 h.; coups de tonnerre au NW. à 4 h. $\frac{3}{4}$ et au SW. de 5 h. 10 à 6 h. s.
- 28, pluie pendant la nuit; brouillard en bas Chaumont le matin; assez fort joran de 5 h. $\frac{1}{2}$ à 8 h. $\frac{1}{2}$ s.
- 31, coups de tonnerre au Nord à 2 h. $\frac{3}{4}$ et orage au NW. et à l'Ouest de 3 h. à 4 h. $\frac{1}{2}$ avec pluie intermittente.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR						PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +									
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide										
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	0	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	
1	13.5	20.9	16.3	16.9	8.5	22.0	0	10.4	13.6	11.4	11.8	20.2	19.6	19.1	19.6	19.6
2	15.0	23.9	19.5	19.5	9.2	25.0	0	12.4	16.3	14.3	14.3	20.3	19.4	19.1	19.6	19.6
3	15.0	20.7	15.6	17.1	13.1	22.0	0	13.4	17.2	14.7	15.1	20.1	20.2	21.3	20.5	20.5
4	15.7	20.1	15.4	17.1	12.0	21.8	0	14.5	17.0	14.5	15.3	20.8	20.3	20.8	20.6	20.6
5	15.5	24.0	18.2	19.2	13.0	21.7	0	15.0	18.3	15.3	16.2	18.5	15.9	15.5	16.6	16.6
6	15.8	20.3	17.2	17.8	13.7	22.1	0	14.1	15.4	12.8	14.1	16.8	17.9	19.0	17.9	17.9
7	15.0	24.6	17.6	19.1	9.7	23.5	0	13.1	17.2	13.1	14.5	20.2	20.3	22.3	20.9	20.9
8	16.2	21.0	14.4	17.2	12.7	22.2	0	13.6	16.9	13.5	14.7	21.2	21.7	23.2	21.7	21.7
9	13.9	23.6	18.6	18.7	11.6	23.5	0	13.5	18.5	15.2	15.7	25.6	24.7	24.0	24.8	24.8
10	16.5	26.4	19.3	20.7	12.8	27.9	0	15.3	20.1	16.2	17.2	23.6	22.6	21.4	22.5	22.5
11	17.1	22.9	14.6	18.3	13.5	26.3	0	16.2	16.2	12.1	14.8	20.6	18.7	21.9	20.4	20.4
12	15.3	18.6	13.0	15.6	10.2	21.7	0	12.6	13.6	12.3	12.8	22.2	21.7	22.5	22.1	22.1
13	11.0	12.2	10.4	11.2	9.4	13.5	0	9.0	11.0	10.0	10.0	21.4	22.8	23.9	22.7	22.7
14	10.2	16.8	13.9	13.6	7.4	19.6	0	9.4	12.8	11.0	11.1	23.5	23.4	24.1	23.7	23.7
15	11.6	22.8	17.7	17.4	7.9	23.5	0	10.2	16.3	14.2	13.6	24.6	23.3	23.1	23.7	23.7
16	18.5	22.6	19.7	20.3	15.6	24.5	0	14.3	16.7	15.0	15.3	24.0	23.8	24.0	23.9	23.9
17	17.1	26.9	22.7	22.3	11.7	28.3	0	14.9	19.2	17.3	17.1	24.4	23.6	22.9	23.6	23.6
18	18.6	28.3	23.6	23.5	14.2	30.4	0	16.7	20.5	16.3	17.8	23.0	21.4	21.0	21.8	21.8
19	20.9	29.7	23.7	24.8	17.0	30.5	0	15.8	20.0	18.1	18.0	22.4	20.8	20.5	21.2	21.2
20	21.1	23.1	18.9	21.0	16.5	26.3	0	16.7	17.3	15.2	16.4	20.1	19.1	19.1	19.5	19.5
21	18.1	22.3	19.9	20.2	17.3	27.7	0	15.7	17.1	16.6	16.5	21.9	22.8	22.6	22.4	22.4
22	18.1	26.2	22.6	22.3	14.1	29.0	0	16.3	19.5	18.3	18.0	23.2	22.4	22.1	22.6	22.6
23	20.0	28.7	23.1	23.9	16.0	31.0	0	17.9	21.5	18.8	19.4	21.7	19.9	19.5	20.4	20.4
24	18.9	25.9	19.5	21.4	17.2	28.3	0	17.8	19.8	18.0	18.5	18.7	17.9	18.3	18.3	18.3
25	19.1	23.0	18.8	20.4	17.5	24.4	0	17.0	19.2	16.6	17.6	19.8	20.5	19.6	20.0	20.0
26	18.0	21.9	20.1	20.0	17.2	24.8	0	17.3	19.6	18.9	18.6	18.7	17.9	17.2	17.9	17.9
27	17.1	20.0	16.3	17.8	15.2	22.3	0	16.6	18.5	14.8	16.6	18.1	18.8	20.0	19.0	19.0
28	16.5	25.8	18.5	20.3	14.0	26.5	0	15.9	18.8	15.8	16.8	19.9	18.9	18.4	19.1	19.1
29	18.6	26.2	22.1	22.3	13.4	27.3	0	16.7	19.3	17.7	17.9	18.1	17.7	17.8	17.9	17.9
30	18.2	28.2	23.0	23.1	13.5	29.0	0	16.7	22.0	18.0	18.9	18.8	18.1	18.7	18.5	18.5
31	18.7	27.5	20.7	22.3	15.0	30.0	0	17.1	21.2	18.3	18.9	20.2	20.2	21.4	20.6	20.6

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — JUILLET 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES		
Altitude	7 h.					Moy. 1/4(7,1,2-9)		Minimum Jour			Maximum Jour	
	7 h.	1 h.	9 h.	0	0	0	0	0	0		0	mm.
Neuchâtel (Observatoire) .	488	16.6	23.4	18.6	19.3	7.4	14	31.0	23	720.9		
Charmont	1127	13.2	17.2	13.5	14.3	5.2	13	23.4	31	668.9		
Gernier	800	15.9	20.7	15.7	17.0	9.5	13	28.0	18	-		
La Chaux-de-Fonds	986	13.9	18.7	14.6	15.5	5.7	13	26.1	31	679.8		
La Brévine	1077	11.3	17.3	12.7	13.5	4.8	14	24.3	19	671.6		
HUMIDITÉ RELATIVE										DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme		mm.		
82	58	72	70	5.3	6.4	4.9	5.6	225.3		42		
84	68	82	78	5.5	6.4	4.7	5.5	—		80		
-	-	-	-	5.1	6.5	3.9	5.2	—		67		
79	61	79	73	4.9	7.7	3.8	5.5	192.7		113		
-	-	-	-	4.7	7.9	4.3	5.6	—		90		
FRÉQUENCE DU VENT												
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calme				
11	19	14	7	5	18	2	12	5				
11	2	0	0	1	1	4	5	69				
0	4	4	1	0	2	11	6	65				
3	24	3	2	7	21	1	4	28				
0	10	2	9	2	12	0	0	58				
Neuchâtel (Observatoire) .												
Charmont												
Gernier												
La Chaux-de-Fonds												
La Brévine												

REMARQUES

AOUT 1906

- Le 1^{er}, coups de tonnerre au NW. à 2 h. 50 m.; un orage assez violent passe au Nord de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 7 h. s. avec pluie de 3 h. à 4 h. $\frac{1}{4}$; orage au SW. de 6 h. à 6 h. $\frac{1}{2}$.
3. assez fort vent d'Ouest pendant l'après-midi et joran dès 4 h. $\frac{1}{2}$; le ciel se couvre vers le soir.
 4. fort vent NW. et orage avec pluie entre 2 h. et 3 h. de la nuit et de nouveau fort vent NW. à partir de midi et demi.
 5. toutes les Alpes visibles le matin et surtout le soir; assez forte bise le soir.
 8. assez fort joran dès 5 h. $\frac{1}{2}$ s.
 9. quelques gouttes de pluie vers 8 h. m. et forts coups de vent NW. à partir de 10 h. $\frac{1}{2}$ m.
 10. Alpes fribourgeoises visibles à 1 h.; assez fort vent d'Ouest le soir.
 11. quelques gouttes de pluie vers 10 h. et 11 h. $\frac{1}{2}$ m.
 12. les Alpes visibles entre 6 h. et 7 h. m.; quelques gouttes de pluie à 11 h. $\frac{1}{2}$.
 13. brouillard sur le lac et en bas Chaumont jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ m.
 14. fort joran à partir de 6 h. $\frac{1}{4}$ s.; éclairs lointains au SE. après 8 h. s. et dans toutes les directions vers 9 h. $\frac{1}{2}$ s.; orages à l'Ouest et au Nord après 9 h. $\frac{1}{2}$ s. avec très fort vent NW. par moments; pluie d'orage intermittente dès 9 h. 20 s.
 15. pluie d'orage pendant la nuit.
 16. fort joran à partir de 4 h. s.
 17. pluie jusqu'à 8 h. m.; de 3 h. à 3 h. $\frac{1}{4}$ et de 8 h. $\frac{1}{4}$ à 9 h. $\frac{1}{2}$ s.; soleil visible par petits instants pendant l'après-midi; forts coups de joran par moments à partir de 3 h. de l'après-midi.
 18. pluie fine intermittente jusqu'à 5 h. s.
 19. pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et quelques gouttes vers 2 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi.
 20. rosée le matin.
 22. rosée le matin.
 23. faibles brises SE. et SW. sur le lac à 7 h. m.; toutes les Alpes visibles; assez fort vent à partir de 1 h.
 24. gouttes de pluie fine par moments entre 6 h. et 7 h. m.; toutes les Alpes visibles à 7 h.; fort joran à partir de midi et demi; éclairs lointains au SE. à partir de 7 h. $\frac{3}{4}$ s.
 25. fort vent NW. depuis midi et demi.
 26. fort joran et les Alpes visibles le soir.
 27. toutes les Alpes visibles le matin; fort joran à partir de 2 h. de l'après-midi; le ciel se couvre vers 9 h. s.
 30. brouillard sur l'autre rive du lac le matin.
 31. brise SE. sur le lac à 7 h. m.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			700 ^{mm} +	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	19.2	29.5	20.5	23.1	16.0	31.0	17.4	22.5	23.6	19.6
2	19.5	30.6	22.5	24.2	16.2	32.0	18.5	22.2	23.9	19.3
3	20.7	31.7	25.3	25.9	16.2	33.5	18.4	21.6	20.1	19.5
4	19.7	24.5	20.2	21.5	17.6	26.0	17.1	16.9	21.2	16.0
5	16.7	26.1	20.6	21.1	12.0	27.0	14.4	17.8	27.7	15.7
6	16.7	26.6	19.6	21.0	12.9	27.5	14.2	19.2	25.1	16.2
7	16.9	27.0	21.9	21.9	12.1	28.4	14.8	18.6	22.8	16.6
8	17.8	28.9	21.9	22.9	13.8	30.3	15.6	19.1	21.4	16.9
9	17.9	21.4	18.2	19.2	14.9	26.0	16.0	16.9	18.0	16.1
10	16.6	24.2	19.7	20.2	12.5	25.0	13.4	16.3	19.2	14.8
11	18.9	21.4	17.4	19.2	16.7	23.5	14.7	15.2	17.3	14.4
12	14.5	23.2	19.3	19.0	11.0	25.8	12.9	17.8	19.8	15.6
13	15.5	27.4	21.2	21.5	12.2	29.5	14.5	19.2	19.7	16.5
14	17.8	30.1	20.5	22.8	14.9	31.2	15.4	20.2	17.6	15.1
15	15.8	22.1	16.5	18.1	13.1	24.8	14.5	16.7	21.2	14.6
16	15.1	21.3	17.7	18.0	12.1	22.5	14.0	15.0	22.1	13.8
17	12.7	16.9	11.6	13.7	11.1	17.2	12.2	12.6	20.1	11.6
18	11.5	13.1	12.4	12.5	10.0	17.3	10.2	11.7	18.9	10.4
19	11.8	15.2	14.3	13.8	9.3	16.8	9.6	11.0	23.8	10.4
20	10.5	20.9	15.5	15.6	7.1	22.7	9.5	15.0	25.6	12.0
21	11.8	24.5	20.1	18.7	8.2	25.4	10.5	17.4	25.9	14.5
22	14.8	26.5	20.1	20.5	11.4	28.2	13.9	19.5	25.1	16.2
23	16.4	30.5	25.7	23.5	12.7	31.0	14.9	18.8	25.3	17.4
24	17.0	27.0	21.3	21.8	15.0	28.2	15.5	18.1	23.0	17.0
25	18.7	24.9	20.3	21.5	15.0	27.2	15.6	16.1	21.7	15.5
26	18.2	25.9	19.1	21.1	16.7	26.8	14.1	18.2	22.7	15.1
27	14.5	27.0	19.7	20.4	11.1	28.0	12.1	18.8	24.1	15.2
28	15.5	21.7	16.2	17.7	13.7	23.5	12.2	13.9	22.8	12.4
29	11.5	23.7	18.8	18.0	9.0	25.6	9.8	17.1	23.8	15.1
30	13.7	25.7	23.2	20.9	10.5	28.5	12.6	18.2	25.8	16.0
31	15.5	29.0	23.7	22.7	12.7	30.5	14.2	20.5	24.4	16.9
Moy.	15.89	24.78	19.45	20.05	12.84	26.47	13.95	17.45	22.60	15.32
Moy. $\frac{1}{4}(7+1+1+2 \times 9)$				19.89				21.79	22.01	

[illegible]

REMARQUES

SEPTEMBRE 1906

- Le 2, brise SE. sur le lac le matin.
3, brise SE. sur le lac le matin.
5, brise SE. sur le lac le matin; joran le soir.
6, faibles brises SE. et SW. sur le lac à 7 h. m.
7, brise SW. sur le lac à 7 h.; joran le soir.
8, coups de tonnerre au Nord vers 4 h. $\frac{1}{4}$ s.; éclairs à l'Est vers 9 h.
9, quelques gouttes de pluie à 1 h. et coups de tonnerre au NE. à 1 h. $\frac{1}{4}$ de l'après midi.
10, coups de tonnerre au Nord et NE. de 6 h. à 7 h. m. avec quelques gouttes de pluie à 6 h. $\frac{3}{4}$; à 7 h. 10 m. l'orage éclate sur nous et dure jusqu'à 7 h. 20 avec forte pluie de 7 h. 10 à 7 h. 40 m.; il s'éloigne dans la direction SE.
12, toutes les Alpes visibles le matin.
13, toutes les Alpes visibles le matin.
14, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. $\frac{1}{2}$ m.; fort vent d'Ouest; fort vent d'Ouest surtout depuis 3 h. de l'après-midi.
15, toutes les Alpes visibles; fort vent NW. à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$ s.
16, pluie fine intermittente tout le jour; soleil visible par moments.
17, pluie pendant la nuit et à partir de midi.
19, pluie faible pendant la nuit et quelques gouttes à 5 h. s.; coups de tonnerre à l'Est de 4 h. $\frac{1}{2}$ à 5 h. $\frac{1}{4}$ s.
20, pluie intermittente jusqu'à 4 h. s.
21, pluie fine intermittente jusqu'à 10 h. m.; soleil visible par petits moments pendant l'après-midi; assez fort joran de 3 h. $\frac{1}{2}$ à 6 h.
24, le ciel se couvre par moments le soir.
26, toutes les Alpes visibles pendant l'après-midi.
28, temps brumeux jusqu'à 8 h. m.
29, brouillard sur le sol de 7 h. à 9 h. $\frac{1}{2}$ m.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE									
	Thermomètre sec					Thermomètre humide									
	Therm. extr.		Moyenne			Therm. extr.		Moyenne							
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	°	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	°					
1	16.1	28.4	23.3	22.7	0	13.2	30.7	15.0	20.6	0	17.1	24.4	22.8	22.5	23.2
2	15.2	28.6	24.6	22.8	12.5	31.1	12.9	18.0	17.8	15.8	16.2	23.6	22.1	21.6	22.4
3	16.2	29.3	23.5	23.0	13.5	31.8	14.5	17.8	16.4	16.4	16.2	23.3	22.4	22.8	22.8
4	15.5	30.3	24.7	23.5	13.5	32.0	13.8	21.0	16.4	16.4	17.1	23.8	22.4	21.9	22.7
5	16.2	29.7	25.7	23.9	13.4	31.0	14.2	19.3	15.2	16.2	16.2	22.7	21.6	21.0	21.8
6	17.3	27.9	21.2	22.1	14.2	29.0	14.6	18.5	17.4	16.8	16.8	22.2	22.1	22.8	22.4
7	17.0	28.6	21.9	22.5	14.5	30.5	14.2	17.9	16.7	16.3	16.3	24.1	23.3	23.2	23.5
8	16.3	26.3	22.1	21.6	14.0	29.5	15.0	19.3	17.7	17.3	17.3	23.8	22.5	22.5	22.9
9	17.7	26.9	20.4	21.7	15.0	29.0	15.3	18.8	16.9	17.0	17.0	23.3	23.0	22.2	22.9
10	15.7	21.0	13.8	16.8	13.1	23.7	14.8	17.3	10.9	14.3	14.3	21.5	20.9	22.2	21.5
11	10.8	16.8	11.8	13.1	8.7	18.5	8.8	10.4	8.1	9.1	9.1	22.3	22.6	21.0	23.0
12	9.2	17.9	11.9	13.0	6.2	19.2	7.6	11.2	8.2	9.0	9.0	24.4	23.7	23.4	23.8
13	9.1	20.2	10.5	13.3	6.0	21.3	7.7	12.8	7.3	9.3	9.3	22.3	20.7	20.1	21.0
14	9.0	16.6	16.1	13.9	8.2	18.0	8.3	12.0	12.0	10.8	10.8	20.4	19.3	20.1	19.9
15	11.9	23.1	19.9	18.3	9.3	25.0	10.5	16.1	14.3	13.6	13.6	19.3	15.6	13.0	16.0
16	11.5	12.0	8.0	10.5	6.8	14.7	8.2	8.9	7.2	8.1	8.1	16.5	17.9	20.5	18.3
17	7.6	9.5	7.8	8.3	6.7	13.5	6.3	8.4	6.8	7.2	7.2	21.6	21.4	20.9	21.3
18	8.1	15.6	11.6	11.8	6.6	16.5	7.4	11.2	8.9	9.2	9.2	19.7	19.5	19.4	19.5
19	8.6	16.3	11.0	12.0	7.6	18.0	8.2	11.4	9.4	9.7	9.7	20.2	19.6	21.2	20.3
20	9.1	12.8	9.8	10.6	7.4	13.5	8.0	10.3	9.3	9.2	9.2	22.2	22.8	23.4	22.8
21	9.5	15.0	12.0	12.2	7.9	15.8	9.1	11.9	10.0	10.3	10.3	23.1	22.7	23.6	23.1
22	10.4	18.5	10.3	13.1	8.5	19.7	9.7	13.9	8.8	10.8	10.8	23.5	23.0	23.3	23.3
23	10.1	16.1	12.0	12.7	7.5	17.8	8.9	11.8	9.9	10.2	10.2	24.4	24.0	24.3	24.2
24	11.2	17.3	10.3	12.9	8.5	18.3	9.5	11.8	8.2	9.8	9.8	24.1	23.1	23.9	23.7
25	6.0	12.9	7.9	8.9	5.1	13.6	4.0	8.3	4.3	5.5	5.5	25.3	25.3	26.8	25.8
26	5.4	15.0	8.5	9.6	3.9	16.0	3.5	8.5	5.1	5.7	5.7	29.2	29.5	30.5	29.7
27	6.9	16.1	11.3	11.4	4.3	17.0	4.6	9.8	7.2	7.2	7.2	31.5	30.1	30.4	30.7
28	7.4	15.8	9.9	11.0	5.5	17.0	6.5	10.5	9.3	8.8	8.8	30.1	28.7	27.7	28.8
29	5.3	16.5	12.2	11.3	3.7	18.3	5.1	12.4	9.2	8.9	8.9	26.7	23.9	23.3	24.6
30	8.6	15.9	10.9	11.8	6.2	17.0	7.5	11.4	7.9	8.9	8.9	23.1	22.4	23.0	22.8

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — SEPTEMBRE 1906

Altitude		TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATM. MOYENNES			
		7 h.		1 h.		9 h.		Moy. 1/3 (7, 1, 29)		Minimum Jour			Maximum Jour		
		0		0		0		0		0			0		
Neuchâtel (Observatoire)		m.													mm.
Chauxmont		488	11.3	19.9	14.8	15.2	3.7	29	32.0	4	723.0				
Gernier		1127	9.0	14.3	9.6	10.6	1.2	25	25.0	3	670.0				
La Chaux-de-Fonds		800	10.6	17.3	11.8	12.9	3.6	27	27.8	3	-				
La Brévine		986	8.8	15.5	9.5	10.8	1.6	27	25.6	5	681.2				
		1077	6.1	14.3	8.6	9.4	-2.4	29	25.2	5.8	672.8				
		HUMIDITÉ RELATIVE				NÉBULOSITÉ				DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)		Somme	
		7 h.		9 h.		Moy.		7 h.		1 h.		9 h.			
		1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.	1 h.	9 h.		
Neuchâtel (Observatoire)		83	50	65	66	4.4	4.0	3.2	3.8	Heures		mm.		25 28 28 43 32	
Chauxmont		82	62	76	73	4.6	4.2	3.3	4.0	221.95		—			
Gernier		-	-	-	-	3.7	4.4	2.8	3.6	—		—			
La Chaux-de-Fonds		78	52	76	69	3.9	4.2	2.9	3.7	220.3		—			
La Brévine		-	-	-	-	3.7	4.4	3.4	3.8	—		—			
		FRÉQUENCE DU VENT										Somme		Calme	
		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.						
		Neuchâtel (Observatoire)		7	24	22	4	6	6	5	7				
Chauxmont		12	28	4	1	1	2	18	15						
Gernier		1	6	11	0	1	4	14	3						
La Chaux-de-Fonds		1	37	2	2	2	22	0	1						
La Brévine		0	17	1	15	8	10	0	0						

REMARQUES

OCTOBRE 1906

Le 1^{er}, rosée le matin et brouillard sur le lac.

2. brouillard sur le sol par moments dans la matinée.
3. tempête de l'Ouest à partir de 12 h. $\frac{1}{2}$ de la nuit et pluie fine intermittente de 6 h. à 7 h. $\frac{1}{2}$ m.; le ciel s'éclaircit vers le soir et le vent tombe dans la soirée.
4. pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. s.; soleil visible par moments à partir de 2 h. $\frac{1}{2}$.
5. brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 7 h. et sur le sol de 8 h. à 9 h. m.; quelques gouttes de pluie à 4 h. $\frac{1}{4}$; orage au NW. et au Nord de 3 h. à 4 h. $\frac{1}{4}$ s. et pluie d'orage intermittente à partir de 3 h. 30; vers 4 h. $\frac{1}{2}$ l'orage éclate sur nous avec violence et forte pluie et dure jusqu'à 5 h. $\frac{1}{2}$; nouvel orage avec forte pluie intermittente de 6 h. à 8 h. s.
6. pluie fine intermittente jusqu'à 9 h. m.
7. brouillard sur le sol jusqu'à 10 h. m.; le ciel s'éclaircit vers 2 h.
8. brouillard épais sur le sol jusqu'à 10 h. m.; le ciel s'éclaircit à 4 h.
9. brouillard épais sur le sol de 7 h. à 8 h. $\frac{1}{4}$ m.
10. brouillard sur le sol jusqu'à 10 h. m.; le soleil perce vers 12 h. $\frac{1}{2}$.
11. brumeux le matin; le soleil perce à 4 h. $\frac{3}{4}$ et le ciel s'éclaircit vers 2 h.; brouillard épais sur le sol dès 8 h. s.
12. brouillard sur le sol par moments jusqu'à 9 h. m.
13. pluie intermittente jusqu'à 8 h. s.
14. brouillard en bas Chaumont le matin.
15. soleil visible par moments pendant l'après-midi et le ciel s'éclaircit en partie le soir.
16. brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 7 h. m. et par moments sur le sol de 7 h. à 8 h.; le ciel s'éclaircit après 10 h. m.; les Alpes visibles le soir.
17. brouillard épais sur le sol jusqu'à 10 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible par moments à partir de 10 h. $\frac{3}{4}$; gouttes de pluie à 5 h. et dans la soirée.
18. quelques gouttes de pluie à 7 h. m.; soleil visible par moments à partir de 11 h.
19. les Alpes visibles le soir.
20. brouillard épais sur le sol jusqu'à 11 h. $\frac{1}{2}$ m.; soleil visible à partir de 10 h. $\frac{1}{2}$; toutes les Alpes visibles l'après-midi.
21. brouillard épais sur le sol jusqu'à 10 h. $\frac{1}{4}$ m.
22. brouillard épais sur le sol jusqu'à 11 h. 10 m.; soleil perce vers 11 h.; mer de brouillard sur le lac à 4 h.; sommets des Alpes visibles.
23. brouillard épais sur le sol jusqu'à 9 h. m.
24. brouillard sur le sol le matin et en bas Chaumont et sur le lac à 4 h.; soleil perce vers 4 h.
25. brouillard sur le sol jusqu'à 9 h. $\frac{1}{2}$ m.
26. brouillard sur Chaumont le matin.
27. temps brumeux à 7 h. m.
28. soleil perce vers 4 h.; brume sur le lac.

Jours	TEMPÉRATURE DE L'AIR					PRESSION ATMOSPHÉRIQUE				
	Thermomètre sec			Therm. extr.		Thermomètre humide			760 ^{mm} +	
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	5.0	16.1	10.8	0	3.4	17.6	4.9	11.5	8.6	8.3
2	7.0	16.9	14.7	10.6	5.4	19.0	6.8	13.0	11.3	10.4
3	14.8	19.8	15.2	12.9	13.7	21.7	13.2	14.8	12.5	13.5
4	12.5	14.0	12.4	13.0	11.7	15.3	11.9	13.6	12.3	12.6
5	13.1	15.9	12.7	13.9	11.6	17.5	12.9	14.3	12.4	13.2
6	12.4	16.8	11.5	13.6	11.0	18.8	12.2	14.4	11.0	12.5
7	9.1	12.1	10.7	10.6	7.5	16.2	9.0	11.5	10.4	10.3
8	8.9	12.2	11.5	10.9	8.0	16.7	8.8	11.6	11.0	10.5
9	9.1	18.5	14.8	14.1	7.8	20.0	9.0	14.9	12.8	12.2
10	9.5	15.5	11.3	12.1	7.5	16.5	9.3	13.5	11.0	11.3
11	9.4	10.8	9.6	9.9	8.6	13.5	9.2	10.2	9.5	9.6
12	8.2	17.3	10.9	12.1	7.7	19.0	8.1	13.1	9.9	10.4
13	9.5	17.7	11.3	12.8	8.5	18.6	9.1	13.4	9.2	10.6
14	9.5	8.0	5.8	7.7	5.5	9.4	8.4	7.7	5.6	7.2
15	5.9	8.1	8.6	7.5	5.0	9.0	5.8	7.4	8.1	7.2
16	8.6	12.5	7.4	9.4	6.7	13.0	8.1	9.8	6.6	8.3
17	6.5	14.1	7.8	9.5	5.3	15.0	6.4	10.6	7.4	8.1
18	6.5	12.2	10.5	9.7	5.1	14.0	6.4	10.6	9.2	8.7
19	10.1	14.9	11.5	12.3	9.6	16.5	10.0	12.8	10.4	11.1
20	7.7	17.5	11.0	12.1	7.0	18.5	7.6	13.4	10.2	10.4
21	7.1	13.6	10.2	10.3	6.2	16.8	7.0	12.0	9.6	9.5
22	7.9	15.8	10.7	11.5	7.0	18.0	7.8	13.2	10.1	10.4
23	7.5	16.5	11.3	11.7	6.4	18.5	7.4	13.6	10.5	10.5
24	9.3	16.6	11.8	12.6	8.3	18.9	9.2	13.5	10.5	11.1
25	9.0	12.3	12.5	11.3	8.1	14.9	8.9	11.6	11.6	10.7
26	11.9	12.9	9.0	11.3	8.6	14.1	11.8	11.0	8.2	10.3
27	7.0	9.5	7.8	8.0	6.5	10.0	6.0	7.6	6.8	6.8
28	5.7	12.5	9.4	9.2	4.8	13.1	5.0	8.4	6.4	6.6
29	7.5	13.6	9.9	10.5	6.6	14.6	5.6	9.6	8.3	7.8
30	5.9	12.0	8.5	8.7	4.4	14.0	5.6	9.3	6.8	7.2
31	1.7	11.0	7.4	7.7	4.1	13.1	4.4	8.6	6.1	6.5
Moy.	8.60	14.08	10.50	11.80	7.80	18.96	8.86	12.70	10.50	10.50

Jours	HUMIDITÉ RELATIVE en %				VENT Direction et intensité				NÉBULOSITÉ 0 = sans nuages; 10 = tout à fait couvert				Durée d'insolection		Eau tombée en 24 h. mes. à 7 h. m. du lendem.
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	heures	mm.	
1	100	56	75	77	NE	S	NE	77	4	0	5	3	7.35	.	
2	98	61	65	76	NE	SW	SW	76	10	6	10	0	1.9	0.2	
3	84	57	74	72	SW	SW	W	72	10	8	2	7	4.7	.	
4	94	96	100	97	E	E	NW	97	10	10	7	9	.	5.7	
5	99	84	98	94	NE	S	NW	94	10	9	10	10	0.35	33.2	
6	99	77	95	90	SW	SW	NW	90	9	8	1	6	2.3	0.2	
7	100	94	97	97	W	E	N	97	10	10	1	7	2.9	.	
8	100	94	95	96	SE	SE	NW	96	10	7	0	6	3.4	.	
9	100	68	80	83	N	S	NE	83	10	6	0	5	7.5	.	
10	98	80	97	92	N	S	NE	92	10	3	0	4	3.6	.	
11	98	94	100	97	NE	E	NW	97	10	10	10	10	2.0	.	
12	100	61	89	83	SW	SW	NW	83	8	4	0	4	7.2	2.9	
13	98	61	76	78	N	SW	NW	78	9	7	4	7	4.4	22.6	
14	90	97	98	95	NW	W	W	95	10	10	10	10	.	.	
15	100	92	98	97	NE	E	N	97	10	10	10	8	.	.	
16	98	75	90	87	N	SE	N	87	10	10	5	3	3.9	0.3	
17	100	61	95	86	NW	SW	N	86	10	0	0	3	2.25	.	
18	100	82	85	89	NE	SW	NW	89	10	8	10	9	0.25	.	
19	96	79	87	87	NE	S	NW	87	10	8	6	8	7.6	.	
20	100	63	92	85	E	SW	NW	85	8	3	4	5	4.7	.	
21	100	83	94	92	SW	SW	NW	92	7	3	0	3	6.1	.	
22	100	75	94	90	SW	SW	N	90	10	0	0	3	5.2	.	
23	100	74	92	89	SW	SW	N	89	10	3	3	6	4.9	.	
24	100	71	86	86	SW	S	NW	86	10	5	2	10	0.35	.	
25	100	93	90	94	NE	E	N	94	10	10	10	10	0.7	.	
26	100	80	91	90	N	E	E	90	10	10	10	10	.	.	
27	87	79	88	85	NE	E	NE	85	10	10	10	8	5.75	.	
28	91	56	64	70	N	SW	NW	70	9	6	9	7	1.55	.	
29	76	59	81	72	SW	SW	NE	72	4	8	8	8	4.55	.	
30	97	71	81	83	NE	E	N	83	10	3	10	8	2.0	.	
31	97	75	88	86	NE	E	N	86	7	6	10	8	.	.	
Mo.	90.8	75.8	88.2	86.9	9.2	6.3	5.3	7.0	9.2	6.3	5.3	7.0	100.1	65.1	Somme
													Somme		

MOYENNES MENSUELLES — OCTOBRE 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR														PRESSIONS ATM. MOYENNES					
Altitude	7 h.		1 h.		9 h.	Moy. 1/4 (7, 1, 9)	Minimum Jour		Maximum Jour		mm.								
	0	0	0	0	0	0	1	3	0	3									
m.																			
Neuchâtel (Observatoire) .	488	8.6	14.1	10.6	11.0	3.4	1	21.7	719.4										
Chamont	1127	7.6	11.6	8.7	9.2	2.0	14	17.2	666.3										
Cernier	800	7.8	14.4	9.0	10.1	3.0	17	19.7	-										
La Chaux-de-Fonds	986	6.7	13.2	8.0	9.0	1.1	17	18.7	677.5										
La Brévine	1077	4.2	12.7	7.1	7.8	-4.0	17	18.1	669.2										
HUMIDITÉ RELATIVE														NÉBULOSITÉ		DURÉE D'INSOLATION		Eau tombée (pluie, neige)	
		7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme		Heures		Somme					
		mm.																	
Neuchâtel (Observatoire) .	97	76	88	87	9.2	6.5	5.3	7.0	5.3	100.1		100.1		65					
Chamont	91	71	84	82	5.8	5.3	4.0	5.0	5.0	—		—		73					
Cernier	-	-	-	-	5.2	4.5	3.4	4.4	4.4	—		—		59					
La Chaux-de-Fonds	87	60	82	76	5.3	5.0	3.9	4.7	4.7	151.8		151.8		77					
La Brévine	-	-	-	-	6.7	4.9	4.4	5.3	5.3	—		—		51					
FRÉQUENCE DU VENT														W.		NW.		Calme	
		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.												
Neuchâtel (Observatoire) .	5	9	9	2	6	15	3							7		37			
Chamont	11	1	4	0	1	7	24							8		37			
Cernier	0	0	1	0	0	2	6							2		82			
La Chaux-de-Fonds	1	18	0	3	14	31	3							1		22			
La Brévine	0	0	3	17	3	11	0							0		59			

REMARQUES

NOVEMBRE 1906

- Le 1^{er}, assez fort vent NW. à partir de 3 h. $\frac{1}{2}$ s.
2. gouttes de pluie pendant la nuit, vers 12 h. $\frac{3}{4}$ et 1 h. $\frac{1}{4}$ de l'après-midi; le vent tombe vers le soir et tourne au NE.; les Alpes visibles le soir.
3. pluie fine intermittente jusqu'à 2 h. de l'après-midi et quelques gouttes de pluie vers 8 h. s.; brouillard en bas Chaumont le matin.
4. brouillard épais sur le sol à 7 h. m.; pluie fine intermittente à partir de 1 h. 40.
5. pluie jusqu'à 3 h. de l'après-midi; brouillard en bas Chaumont à 4 h.
6. brouillard sur le sol jusqu'à 4 h. $\frac{1}{2}$; pluie à partir 9 h. s.
7. pluie pendant la nuit.
8. pluie pendant la nuit; éclairs lointains au SE. à partir de 5 h. $\frac{3}{4}$ pendant toute la soirée.
9. brouillard en bas Chaumont à 7 h. m. et sur le sol de 7 h. $\frac{1}{2}$ à 10 h. $\frac{1}{4}$.
13. soleil visible par moments à partir de 10 h. $\frac{1}{2}$ m.
15. brouillard en bas Chaumont à 7 h.; le ciel s'éclaircit par moments dans la soirée.
16. pluie fine intermittente jusqu'à 11 h. $\frac{1}{2}$ m.; Chaumont gris de neige le matin.
17. pluie fine intermittente jusqu'à 4 h. s.; le ciel s'éclaircit complètement vers 8 h. $\frac{1}{2}$ s.
18. toutes les Alpes visibles; très fort vent NW. à partir de 12 h. et pluie dès 1 h. $\frac{1}{4}$ de l'après-midi; orage au Nord de 6 h. à 8 h. $\frac{1}{4}$ s. allant au Sud.
19. pluie jusqu'à 7 h. m. et à partir de 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; Chaumont blanc de neige; soleil visible de 10 h. à 2 h. $\frac{1}{2}$.
20. pluie fine intermittente jusqu'à 7 h. m. et de 11 h. $\frac{1}{2}$ à 12 h.; le ciel s'éclaircit après 8 h. s.
21. gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles; soleil perce entre midi et 1 h.; gouttes de pluie fine dans la soirée.
22. toutes les Alpes visibles.
23. toutes les Alpes visibles.
24. brouillard en bas Chaumont et sur le lac à 1 h.
25. brouillard épais sur le sol le matin et le soir.
26. brouillard en bas Chaumont et sur le sol par moments.
27. brouillard en bas Chaumont; pluie fine de 4 h. $\frac{1}{4}$ à 6 h. $\frac{1}{2}$ s.
29. forte gelée blanche le matin; toutes les Alpes visibles; brises SE. et SW. sur le lac entre 7 h. $\frac{1}{2}$ et 8 h. m.

TEMPÉRATURE DE L'AIR

Thermomètre sec

Therm. extr.

Thermomètre humide

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Jours

	Thermomètre sec				Therm. extr.			Thermomètre humide				PRESSION ATMOSPHÉRIQUE			
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Minim.	Maxim.	°	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne
1	6.8	°	°	8.4	4.7	12.2	°	5.7	8.4	°	6.2	03.5	03.8	06.3	mm.
2	6.9	11.3	7.1	7.6	4.5	10.5		5.1	7.0	4.5	5.6	07.7	09.0	09.5	08.7
3	5.5	6.7	3.8	5.3	3.2	8.0		5.4	6.4	3.6	5.1	09.4	09.6	10.2	09.7
4	2.1	4.3	4.5	3.6	1.5	5.1		2.0	4.2	4.4	3.5	11.0	12.2	11.7	11.6
5	7.0	8.7	6.4	7.4	4.1	9.0		6.9	8.6	6.1	7.2	15.3	17.6	16.9	16.6
6	6.3	7.5	8.2	7.3	4.0	8.3		6.2	7.4	8.0	7.2	14.2	12.8	12.9	13.3
7	7.3	9.1	6.7	7.7	6.1	9.7		7.2	8.4	6.5	7.4	09.7	06.8	01.3	05.9
8	6.6	9.3	7.8	7.9	5.6	11.5		5.6	7.3	5.8	6.2	06.9	10.6	12.7	10.1
9	3.4	8.8	7.9	6.7	2.4	9.8		3.3	7.5	6.7	5.8	14.1	13.1	10.1	12.4
10	7.6	12.1	8.1	9.3	6.5	12.5		5.8	8.2	5.8	6.6	13.4	17.1	20.8	17.1
11	4.8	5.7	4.3	4.9	3.7	7.0		3.6	3.9	2.6	3.4	25.1	26.0	27.5	26.2
12	3.8	5.3	3.7	4.3	3.1	5.9		2.7	3.9	2.2	2.9	27.6	27.0	26.8	27.1
13	2.4	3.7	4.1	3.4	1.7	4.8		1.2	2.1	2.6	2.0	26.1	25.8	25.8	25.9
14	2.4	3.8	1.4	2.5	0.7	4.5		1.2	2.1	0.8	1.4	26.1	26.1	26.4	26.2
15	2.1	2.8	2.2	2.4	0.4	3.7		1.2	1.6	1.3	1.4	25.7	25.1	23.0	24.6
16	3.3	6.7	6.5	5.5	0.4	7.5		2.9	5.6	5.6	4.7	21.5	20.8	19.8	20.6
17	7.1	9.8	9.5	8.8	6.0	10.1		6.4	8.7	8.4	7.8	18.5	17.6	15.7	17.3
18	8.3	8.7	4.6	7.2	4.0	12.5		6.6	5.5	4.5	5.5	11.2	09.0	06.6	08.9
19	3.3	8.3	3.3	5.0	2.5	8.8		2.9	5.4	2.1	3.5	05.4	04.1	10.6	06.7
20	2.3	4.3	1.8	2.8	1.3	4.9		2.2	3.5	0.1	1.9	15.0	15.9	21.9	16.9
21	0.3	4.9	4.6	3.1	- 2.3	5.8		- 0.9	2.8	3.3	1.7	25.1	26.3	28.8	26.7
22	4.1	7.9	7.9	6.6	3.1	9.1		5.4	6.3	6.9	5.6	31.7	32.2	33.4	32.4
23	6.1	12.6	7.9	8.9	4.8	13.3		5.4	9.7	7.3	7.5	33.2	32.7	33.8	33.2
24	5.4	6.3	5.2	5.6	4.5	6.5		5.2	6.0	5.0	5.4	34.3	34.0	34.1	34.1
25	3.2	3.7	3.0	3.3	2.1	4.0		3.1	3.5	2.9	3.2	33.7	33.0	32.1	32.9
26	2.0	2.8	1.3	2.0	1.1	3.1		1.9	2.6	1.2	1.9	30.7	29.6	29.2	29.8
27	1.6	4.1	6.5	4.1	0.4	4.3		1.3	3.4	5.8	3.5	25.8	23.8	23.1	24.2
28	5.6	9.0	1.9	5.5	1.3	9.3		3.9	6.0	1.4	3.8	24.9	25.5	27.4	25.9
29	0.7	8.4	4.0	4.4	- 0.8	9.0		0.4	6.4	3.1	3.3	29.1	28.7	27.9	28.6
30	3.8	8.4	6.7	6.3	1.2	8.7		2.9	6.3	4.7	4.6	24.5	21.5	17.1	21.0

[illegible]

MOYENNES MENSUELLES — NOVEMBRE 1906

TEMPÉRATURE DE L'AIR											PRESSION ATM. MOYENNES	
Altitude	7 h.	1 h.	9 h.	Moy. 1/4(7,1,2,9)	Minimum		Maximum		mm.			
					Jour	Jour	Jour	Jour				
Neuchâtel (Observatoire) .	0	0	0	0	-2.3	21	0	13.3	23	720.0		
Chamont	4.4	7.2	5.2	5.5	-3.6	15		14.2	24	665.5		
Cernier	2.2	4.6	2.7	3.1	-2.6	21 27		12.6	33	-		
La Chaux-de-Fonds . . .	2.4	5.9	3.0	3.6	-3.5	15		13.1	6	676.9		
La Brévine	1.6	5.4	2.5	3.0	-9.4	15		13.2	6	668.7		
La Brévine	0.8	4.7	2.1	2.4								
HUMIDITÉ RELATIVE											Eau tombée (pluie, neige)	
NÉBULOSITÉ											DURÉE D'INSOLATION	
7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	7 h.	1 h.	9 h.	Moy.	Somme		Somme		
91	81	87	86	8.9	7.9	7.3	8.1	Heures		mm.		
87	81	89	86	7.0	7.1	6.3	6.8	43.83		155		
-	-	-	-	8.4	7.6	7.3	7.8	—		185		
87	72	85	81	6.3	6.1	5.9	6.1	86.9		170		
-	-	-	-	7.7	6.9	5.6	6.7	—		161		
FRÉQUENCE DU VENT											Calme	
N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.					
3	26	4	2	0	15	12	13			15		
9	6	5	0	3	9	19	19			20		
0	1	4	0	0	5	10	1			69		
0	13	3	0	14	34	0	0			26		
0	2	0	14	11	15	0	0			48		
Neuchâtel (Observatoire) .												
Chamont												
Cernier												
La Chaux-de-Fonds . . .												
La Brévine												

REMARQUES

DÉCEMBRE 1906

- Le 1^{er}. pluie jusqu'à 7 h. m.; flocons de neige très fine intermittente jusqu'à 2 h. de l'après-midi.
3. pluie intermittente jusqu'à 7 h. m. et à partir de 7 h. s.
4. pluie fine intermittente tout le jour.
5. pluie intermittente tout le jour; brouillard en bas Chaumont le matin.
6. pluie faible pendant la nuit; les Alpes visibles à 7 h. m.; grésil par moments pendant l'après-midi.
7. ciel clair le soir.
9. forte gelée blanche le matin; neige mêlée de pluie fine intermittente à partir de 2 h. de l'après-midi.
10. neige fine intermittente jusqu'à 7 h. $\frac{1}{2}$ m. et à partir de midi; brouillard en bas Chaumont à 4 h.
11. neige fine intermittente jusqu'à 4 h. s.
12. neige fine intermittente jusqu'à 8 h. m. et pluie intermittente à partir de 1 h. $\frac{1}{2}$ s.
13. pluie mêlée de neige pendant la nuit; flocons par moments dans la matinée et neige mêlée de pluie intermittente à partir de 3 h. s.
14. pluie fine intermittente jusqu'à 8 h. m. et neige intermittente à partir de midi et demi; soleil visible un moment dans la matinée; environ 10 cm. de neige à 9 h. s.
15. neige pendant la nuit et de 10 h. à 3 h. $\frac{1}{2}$; soleil visible un moment pendant l'après-midi.
19. brouillard sur Chaumont.
21. brouillard sur Chaumont.
22. brouillard en bas Chaumont le matin.
23. brouillard en bas Chaumont le matin.
24. givre sur le sol et brouillard de 8 h. à 9 h. m.
25. neige fine intermittente jusqu'à 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi.
26. toutes les Alpes avec le Pilate et Righi visibles le matin; le vent tourne au SW. à 8 h. $\frac{1}{4}$ et souffle avec violence pendant toute la journée; neige intermittente en tourbillons depuis 9 h. $\frac{1}{2}$ m. à 4 h. $\frac{1}{2}$ s. et de nouveau à partir de 8 h. $\frac{1}{2}$; gouttes de pluie fine par moments dans la soirée.
27. neige fine intermittente jusqu'à 2 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi; soleil visible un moment vers 10 h. $\frac{1}{2}$; environ 20 cm. de neige tombée depuis hier; le ciel s'éclaircit dans la soirée.
28. givre le matin; neige fine intermittente de 12 h. $\frac{1}{2}$ à 1 h.; soleil visible par petits instants pendant l'après-midi.
29. neige fine intermittente à partir de 7 h. s.
30. neige fine pendant la nuit; le soleil perce vers 1 h. et le ciel s'éclaircit complètement vers le soir.
31. givre le matin; le vent tourne du NE. à l'Ouest vers 10 h. m.; soleil perce par moments dès 12 h. $\frac{1}{2}$; très fort vent d'Ouest le soir.

Jour	TEMPÉRATURE DE L'AIR										PRESSION ATMOSPHÉRIQUE 700 ^{mm} +			
	Thermomètre sec					Thermomètre humide								
	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	Therm. extr.	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	7 h.	1 h.	9 h.	Moyenne	
1	4.3	3.3	0.8	2.8	0	2.9	0.8	- 0.3	1.1	11.5	14.9	19.0	15.1	
2	- 0.5	2.1	0.7	0.8	4.5	- 1.2	0.8	-	- 0.2	23.1	25.3	28.1	25.5	
3	2.0	5.4	6.0	4.5	6.2	1.4	4.0	5.4	3.6	27.2	25.4	22.8	25.1	
4	4.7	6.1	4.5	5.1	6.6	4.0	4.5	4.3	4.3	21.8	21.7	20.9	21.5	
5	5.2	6.5	5.3	5.7	7.0	4.9	6.2	4.4	5.2	18.9	14.3	6.7	13.3	
6	1.7	3.8	1.4	2.3	5.3	0.4	2.2	0.7	1.1	6.7	7.6	12.1	8.8	
7	1.8	3.3	1.0	2.0	3.7	0.1	1.2	- 0.2	0.4	17.1	20.5	23.9	20.5	
8	- 1.4	1.8	- 1.8	- 0.5	2.1	1.8	0.4	- 2.1	- 1.2	24.8	23.7	21.0	23.2	
9	1.4	3.7	0.7	1.9	4.8	0.3	1.6	- 0.4	0.3	14.0	9.5	8.1	10.5	
10	- 1.1	0.2	- 0.5	- 0.5	1.0	- 2.0	- 0.7	- 2.3	- 1.7	8.2	9.5	12.7	10.1	
11	- 1.1	- 1.4	- 1.2	- 1.2	- 0.8	- 2.0	- 3.0	- 2.4	- 2.5	15.4	16.5	19.4	17.1	
12	0.7	3.3	3.9	2.6	1.6	- 0.4	2.1	2.2	1.3	18.8	16.8	16.7	17.4	
13	1.5	1.9	1.5	1.6	- 0.8	0.0	0.4	1.2	0.5	17.5	14.9	9.5	14.0	
14	1.9	1.3	0.4	1.2	- 1.0	1.5	0.8	- 1.2	0.4	7.1	6.9	10.5	8.2	
15	- 0.7	- 1.1	- 0.7	- 0.8	1.6	- 1.4	- 1.4	- 1.4	- 1.4	15.8	17.1	20.5	17.8	
16	- 1.8	0.6	- 3.7	- 1.6	0.6	- 2.8	- 1.4	- 4.7	- 3.0	23.3	24.0	26.8	24.7	
17	- 2.3	0.3	- 2.8	- 1.6	0.5	- 3.8	- 1.2	- 4.0	- 3.0	26.8	27.3	27.5	27.1	
18	- 2.8	- 2.3	- 2.2	- 2.4	- 1.6	- 3.8	- 3.4	- 3.0	- 3.4	26.1	23.6	26.2	26.0	
19	- 1.6	- 1.1	- 0.9	- 1.2	- 2.8	- 2.4	- 2.0	- 1.9	- 2.1	26.5	27.5	27.9	27.3	
20	- 2.5	- 2.9	- 4.2	- 3.2	- 0.3	- 3.2	- 3.9	- 5.2	- 4.1	27.8	27.6	27.5	27.6	
21	- 4.3	- 4.8	- 6.2	- 5.1	- 4.0	- 5.1	- 5.6	- 6.9	- 5.9	28.7	27.7	27.9	28.1	
22	- 6.9	- 6.0	- 7.2	- 6.7	- 5.1	- 7.3	- 6.4	- 7.4	- 7.0	26.4	26.7	26.5	26.5	
23	- 7.5	- 5.1	- 4.7	- 5.8	- 4.0	- 7.6	- 5.4	- 5.0	- 6.0	25.1	24.6	25.4	25.0	
24	- 5.4	- 4.9	- 4.3	- 4.9	- 3.8	- 5.5	- 5.0	- 4.5	- 5.0	25.5	24.5	22.5	24.2	
25	- 3.7	- 0.9	- 2.0	- 2.2	- 5.6	- 4.1	- 1.2	- 3.2	- 2.8	16.2	12.4	13.7	14.1	
26	- 7.8	- 1.6	0.6	- 2.9	- 8.3	- 8.2	- 1.7	0.1	- 3.3	8.9	699.2	698.5	2.1	
27	- 1.8	- 1.3	- 4.1	- 2.4	- 5.4	- 2.1	- 1.6	- 5.4	- 3.0	0.6	2.7	6.9	3.4	
28	- 9.9	- 6.5	- 7.8	- 8.1	- 11.0	- 10.0	- 6.6	- 8.0	- 8.2	6.8	7.5	9.2	7.8	
29	- 6.9	- 5.5	- 6.3	- 6.2	- 8.0	- 7.2	- 6.0	- 6.6	- 6.6	10.6	11.3	12.1	11.3	
30	- 7.6	- 5.2	- 11.5	- 8.1	- 12.0	- 7.8	- 5.8	- 11.7	- 8.4	14.2	15.0	16.9	15.4	
31	- 11.2	- 5.2	0.1	- 5.4	- 14.0	- 11.3	- 6.0	- 1.0	- 6.1	18.5	18.0	16.7	17.7	
Moy.	- 2.01	- 0.39	- 1.13	- 1.27	- 3.92	- 2.58	- 1.40	- 2.28	- 2.13	18.06	17.62	18.21	17.95	

PROCÈS-VERBAL

DE LA 52^{me} SÉANCE DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE

AU PALAIS FÉDÉRAL A BERNE

le 12 mai 1906.

ADRESSES

des membres de la Commission géodésique suisse.

Président : M. le Colonel J.-J. LOCHMANN. Lausanne.

Secrétaire : M. le Professeur Raoul GAUTIER. Directeur de l'Observatoire de Genève.

Trésorier : M. le Professeur Max ROSENMUND, Bahnhofstrasse, 53, Zurich I.

M. le Professeur J. REBSTEIN. Hegibachstrasse, 52, Zurich V.

M. le Professeur Albert RIGGENBACH-BURCKHARDT. Bernoullistrasse, 20, Bâle.

M. le Professeur A. WOLFER. Directeur de l'Observatoire de Zurich.

Pour la CORRESPONDANCE OFFICIELLE, adresser au Président ou au Secrétaire.

Pour les envois de PUBLICATIONS, adresser :

Commission géodésique suisse ; p. adr. Service topographique fédéral, Berne.

ou

Schweizerische geodätische Kommission ; Adr. Abteilung für Landestopographie, Bern.

52^{me} Séance de la Commission géodésique suisse le 12 mai 1906.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents : MM. les professeurs *Rebstein, R. Gautier, Riggenschbach, Rosenmund* et *Wolfer*.

M. le Dr *Niethammer*, ingénieur de la Commission, assiste à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 10 h. 15 m. ; elle est interrompue de midi 40 m. à 2 h. 40 m. ; elle est levée à 5 h. 45 m.

Sur la proposition du *Président* et du *Secrétaire*, l'ordre du jour de la séance est fixé comme suit, en séparant les différentes catégories de *travaux géodésiques* exécutés par la Commission ou figurant à son programme : 1) Affaires administratives : 2) à 4) Travaux géodésiques : 2) Stations astronomiques et stations de pendule : 3) Mesure de la base du Simplon : 4) Différences de longitude, etc. : 5) Rapport financier sur l'exercice 1905, budget rectifié pour 1906 et budget provisoire pour 1907.

I. Affaires administratives.

1) Le *Président* rappelle que, conformément au préavis donné par la Commission dans sa séance du 6 mai 1905, le Conseil fédéral a, dans sa séance du 7 juillet suivant, voté

la prolongation de la Convention géodésique internationale de 1893 pour une nouvelle période de dix ans, à partir du 1^{er} janvier 1907. Le Conseil fédéral a également confirmé M. R. Gautier comme membre de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale pour cette nouvelle période.

2) M. *Gautier* informe ses collègues que la XV^{me} Conférence de l'Association géodésique internationale aura lieu à Budapest à partir du 20 septembre de cette année.

3) Le *Président* a, comme d'habitude, invité M. le Dr F. Sarasin, président du Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles, à assister à cette séance. M. Sarasin a répondu qu'il regrettait beaucoup de ne pouvoir se rendre à cette invitation.

4) Le *Secrétaire* signale que le rapport du Service topographique fédéral sur les nivellements de précision en Suisse de 1893 à 1903, dont la Commission géodésique avait décidé l'impression l'année dernière, a paru cet hiver sous le titre de : « Bericht der Abteilung für Landestopographie an die Schweiz. geodätische Kommission über die Arbeiten am Präzisionsnivellement der Schweiz in den Jahren 1893-1903. Bearbeitet von Dr J. Hilfiker. — Publiziert von der Schweiz. geodätischen Kommission. — Zürich 1905. » Il remercie à ce propos M. le professeur Rosenmund pour le temps qu'il a consacré à cette publication.

M. *Rosenmund* rapporte également sur l'impression du volume X des publications de la Commission. Cette impression a marché assez lentement au début ; à la date actuelle, la quinzième feuille est tirée et l'impression va marcher plus activement.

5) Le *Président* rappelle que M. Martin Knapp, nommé ingénieur de la Commission à la dernière séance, est entré

en fonctions le 1^{er} août 1905. Une convention a été passée entre la Commission et M. Knapp sur le modèle de celle conclue pour le 1^{er} avril 1905 entre la Commission et M. Weber.

6) Le *Président* a reçu, à la fin du mois de mars, une lettre de M. Ernest Weber donnant sa démission d'ingénieur pour le 1^{er} octobre 1906. La Commission décide, sur la proposition du Président, d'accepter cette démission pour le moment où M. Weber aura terminé les travaux qu'il avait été chargé de faire sous la direction de M. Rosenmund. La Commission décide aussi de ne pas repourvoir, actuellement, cette place d'ingénieur.

7) Le *Président* a reçu, au mois d'avril, une lettre des ingénieurs de la Commission demandant une augmentation de leurs indemnités journalières de déplacement pendant la période des travaux en campagne. La Commission décide de porter cette indemnité à un chiffre plus élevé, surtout pour M. le Dr Niethammer. Elle décide aussi que le traitement de M. le Dr Niethammer sera augmenté, à partir du 1^{er} avril, de fr. 300, comme c'est le cas tous les trois ans pour les employés fédéraux, et que celui de M. Knapp sera porté à fr. 3500 à partir du 1^{er} août.

8) Le *Président* annonce à la Commission qu'il a pris sur lui de prêter au Service topographique fédéral un théodolite appartenant à la Commission et dont les ingénieurs ne se servent pas actuellement. — Approuvé.

Travaux géodésiques.

II. Stations astronomiques et stations de pendule.

Le *Président* rappelle que M. le Dr Niethammer a rédigé un rapport détaillé de 24 pages sur ses travaux de 1905 et sur les calculs qu'il a exécutés durant l'hiver 1905-1906. Ce rapport a été récemment distribué aux membres de la Commission.

En voici un extrait rédigé par M. le Dr Niethammer :

Auszug aus dem Bericht über die astronomisch-geodätischen Arbeiten im Jahre 1905.

Die Feldarbeiten des letzten Sommers begannen Anfangs August und dauerten bis Mitte November ; während dieser Zeit wurde die Schwere an 11 Stationen bestimmt, nämlich: Grimselhospiz, Handeck, Guttannen, Furka (Passhöhe); Simplondorf, Simplonhospiz, Berisal, Brig; Sitten, Martigny, St. Maurice. Neu sind von diesen Stationen nur die vier ersten ; auf den Stationen an der Simplonstrasse fanden Messungen schon im Jahre 1900 statt, indessen nur unter Verwendung eines Chronometers und ohne Berücksichtigung des Mitschwingens ; die Ergebnisse der früheren Messungen auf den drei letzten Stationen sind im 7. Bande des *Schweiz. Dreiecknetzes* publiziert.

I. Neureduktion der Pendelmessungen der Jahre 1897-98.

Vor Beginn der letztjährigen Beobachtungen sind die von Herrn Dr. Messerschmitt in den Jahren 1897-98 ausgeführten Pendelmessungen einer Neureduktion auf Grund der neuen Werte für die Luftdichte- und Temperaturkonstante unterworfen worden. Die Untersuchung der reduzierten Schwingungs-

zeiten macht es wahrscheinlich, dass von den vier Pendeln, zwei sich im Jahre 1898 während der Campagne geändert haben, und zwar das Pendel 32 um 33 Einheiten, das Pendel 64 um 30 Einheiten der 7. Dez. im Sinne einer Verminderung der Schwingungsdauer. Unter Berücksichtigung dieser Aenderungen ergeben sich die in der nachstehenden Tabelle unter g angegebenen, beobachteten Schwerewerte, wenn für Zürich der im 7. Band abgeleitete Wert:

$$g \text{ (Zürich)} = 9.80674^m$$

zu Grunde gelegt wird.

Station	g	$\Delta g \quad \Delta g' \quad \Delta g''$			g_0''	γ_0	$g_0'' - \gamma_0$
		$m \times 10^{-5}$					
	m				m	m	$m \times 10^{-5}$
1897 Ponte-Campovasto .	9.80262	+ 522	— 188	+ 12	9.80608	9.80740	— 132
Zerneß	315	455	— 161	17	623	751	— 128
Sta. Maria	299	423	— 153	19	588	743	— 155*
Martinsbruck	414	320	— 115	21	613	767	— 121*
Schuls	369	380	— 136	19	632	760	— 128*
Flüelapass	435	737	— 270	7	609	755	— 146*
Landquart	528	162	— 57	10	613	775	— 132*
Hohentannen	571	169	— 93	2	749	819	— 70*
Säntis	439	771	— 276	61	698	800	— 102
Bisegg	699	166	— 56	0	809	829	— 20*
1898 Zugerberg	498	303	— 105	6	702	791	— 89
Stanserhorn	257	571	— 200	47	675	772	— 97*
Meiringen	558	181	— 65	23	700	753	— 53*
Brien. Rothorn	151	721	— 257	52	670	759	— 89*
Männlichen	181	685	— 243	30	656	743	— 87*
Spiez	554	206	— 70	4	694	749	— 55
Moudon	512	257	— 89	0	710	748	— 38*
Padua	(659)						

Aus den Differenzen «Schwingungszeit (Feldstation) — Schwingungszeit (Zürich)» ergibt sich als untere Grenze der Unsicherheit eines beobachteten g : $\pm 4.10 m$; konstante Fehler (von Uhrgang, Temperatur etc. herrührend) sind in diesem Betrag nicht inbegriffen.

Die Werte $g'' - \gamma_0$, die im Proc. verb. 1899, pg. 18 publiziert sind, weichen auf den Stationen Zerneß, Schuls¹ und Zugerberg infolge von Versehen der früheren Rechnung von den Werten der obigen Tabelle stark ab; die kleineren Abweichungen sind auf die Berücksichtigung der neuen Konstanten und der Veränderlichkeit der Pendel zurückzuführen. Die beobachteten Werte g sind für die mit einem Stern versehenen Stationen mit einer grösseren Unsicherheit behaftet; sei es, dass die Zeitbestimmungen auf nur 1 bis 3 Sternen oder auf der Messung von Sonnenhöhen beruhen, sei es, dass die Zeitbestimmungen mehrere Tage auseinander liegen und die Pendelmessungen nur auf einen Tag fallen.

Nimmt man für Padua nach « Haid, Bestimmung der Intensität der Schwerkraft in Karlsruhe etc. Zentralbureau der int. Erdm. Neue Folge der Veröffentlichungen No. 10 », pg. 74 an

$$g \text{ Padua} = 9.80675^m$$

so folgt aus

$$g \text{ Zürich} - g \text{ Padua} = + 15.10^{-5}$$

$$g \text{ Zürich} = 9.80690^m$$

Der Anschluss von Zürich an Karlsruhe ergibt den hiemit übereinstimmenden Wert

$$g \text{ Zürich} = 9.80689^m$$

(vergl. Proc. verb. 1905, pg. 34).

II. Ergebnisse der Feldarbeiten 1905.

Zur Beobachtung der Koinzidenzmomente wurde eine neue, mit elektrischem Aufzug versehene Riefleruhr benutzt. Die

¹ Infolge dessen ist in der Karte der Isogammen, welche in *Das Schweizerische Dreiecknetz*, Bd. 9, Tafel III veröffentlicht ist, die das Wort « Engadin » umschliessende Isogamme — 465, als auf Irrtum beruhend, zu tilgen.

alte, von 1902 bis 1904 im Feld mitgeführte Riefleruhr, zeigte starke, innerhalb weniger Stunden sich vollziehende Schwankungen des Uhrgangs¹; die neue Uhr erwies sich als frei von solchen kurzperiodischen Gangänderungen. Die Bestimmungen der Schwingungszeiten wurden etwas anders als früher angeordnet: unmittelbar nach der ersten Zeitbestimmung wurden 2 Pendel, am folgenden Vormittag, ca. 12 Stunden später, 4 Pendel, und am Abend wieder 2 Pendel beobachtet, Ergab sich am zweiten Abend keine Zeitbestimmung, so wurden in den folgenden 24 Stunden die Messungen in der gleichen Anordnung wiederholt. Diese Verteilung ist in dem Falle, wo die beiden Zeitbestimmungen an zwei aufeinander folgenden Abenden erhalten werden, günstiger zur Elimination des Uhrgangs, als wenn 2 Reihen zu 4 Pendel in 12stündigem Intervall beobachtet werden.

Die für Basel vor und nach der Campagne bestimmten Schwingungszeiten ergeben folgende Aenderungen der Pendel (im Sinne vorher minus nachher):

Pendel 30	+	14	Einheiten der 7. Dez.
„ 31	—	4	„
„ 32	+	110	„
„ 64		0	„

Eine eingehende Diskussion der Differenzen $S_{31}-S_{30}$, $S_{32}-S_{30}$, etc. führte zunächst zur Annahme, dass die Schwingungszeit des Pendels 64 während eines Teils der Dauer der Feldmessungen um $S_{\pm 2}$ Einheiten kleiner gewesen sei: für das Pendel 30 ergab sich, dass seine Schwingungsdauer gleich zu Beginn der Feldarbeiten auf den beiden ersten Stationen sich geändert habe um -6 resp. -11 Einheiten, dann aber konstant geblieben sei. Sehr ungünstig hat sich das Pendel 32 verhalten: die Untersuchung der Differenzen $S_{32}-S_{30}$, $S_{32}-S_{31}$, $S_{32}-S_{64}$ führte zu folgenden Korrekturen, die an den Schwingungszeiten des Pendels 32 anzubringen sind, um sie auf Unveränderlichkeit zu beziehen:

¹ Im Beginn des Jahres 1906 wurde diese Uhr vom Fabrikanten mit neuem Räderwerk und elektrischem Aufzug versehen, so dass nun die eben erwähnten Mängel gehoben sind.

Station.	Korrektion.	Sprung.
Basel (Juni)	— 112.1 $\pm$ 1.4 Einh. der 7. Dez.	— 13.3
Grimselhospiz	— 98.8 $\pm$ 2.1	— 86.5
Handeck, Guttannen	— 42.3 $\pm$ 1.5	— 27.9
Furka, Simplon, } Sitten, Martigny }	+ 15.6 $\pm$ 1.1	+ 5.2
St. Maurice	+ 10.4 $\pm$ 2.9	+ 10.4

Der grosse Sprung von 86 Einheiten ist nicht auf dem Transport von Grimselhospiz nach Handeck vorgekommen, sondern ist auf der Station Handeck konstatiert worden; die erste Beobachtung liefert für die Schwingungszeit einen um 92 Einheiten grösseren Wert als die zweite.

Aus den Differenzen der Schwingungszeiten «Feldstation minus Basel» folgt als mittlerer Fehler für eine Station, wo 2 Reihen beobachtet sind:

$$\pm 1.6 \text{ Einheiten der 7. Dez.}$$

Aus der Diskussion der einzelnen Schwingungszeiten folgt durchschnittlich für den mittleren, zufälligen Fehler einer einzelnen Schwingungsdauerbestimmung im Feld:

$$\pm 4.1 \text{ Einheiten der 7. Dez.}$$

Die einzelne Schwingungsdauer ist ausserdem mit einem systematischen, hauptsächlich von fortschreitenden Gangänderungen herrührenden Fehler von gleichem Betrag behaftet, der sich im Mittel sämtlicher Schwingungszeiten einer Station aufhebt. Die Unsicherheit eines beobachteten Schwerewertes beträgt abgerundet ± 1.10 ⁻⁵m.

Die beobachteten und reduzierten Schwerewerte sind in der folgenden Tabelle unter der üblichen Bezeichnung angegeben. Als Ausgangswert für Basel ist der bisher verwendete Wert $g(\text{Basel}) = 9.80795$ beibehalten worden; der theoretische Wert der Schwere ist nach der Formel

$$\gamma_0 = 9.78000 (1 + 0.00531 \sin^2 B) + 0.00035$$

berechnet.

Für die definitive Redaktion werden die neueren Werte für γ_0 und die mittlere Erddichte zu Grunde gelegt werden.

Station.	Seeshöhe	Geogr. Breite	g beob.	Δg	$\Delta g'$	$\Delta g''$	g_0''	γ_0	$g_0'' - \gamma_0$
	m	° ' "	m	$m \times 10^{-5}$			m	m	$m \times 10^{-5}$
Grimselhospiz .	1878	46 34.1	9.80 254	+ 579	— 209	+ 13	9.80 637	9.80 774	— 137
Handeck . . .	1408	36.7	333	433	— 157	29	638	778	— 140
Guttannen . .	1060	39.2	410	327	— 118	38	657	781	— 124
Furka	2427	34.6	152	749	— 270	8	639	771	— 135
Simplondorf .	1477	11.7	288	456	— 167	28	635	740	— 135
Simplonhospiz .	2002	14.9	208	618	— 227	9	608	745	— 137
Berisal	1534	17.6	286	473	— 174	22	607	749	— 142
Brig.	686	19.6	444	212	— 78	33	611	752	— 141
Sitten	517	14.1	485	160	— 58	19	606	743	— 137
Martigny . . .	475	5.9	481	146	— 53	25	599	731	— 132
St. Maurice . .	422	13.0	519	130	— 47	25	627	742	— 115

Die Vergleichung der im Jahre 1905 beobachteten Schwerewerte für die Stationen am Simplon mit denen des Jahres 1900 ergibt folgende Abweichungen im Sinne (1905) minus (1900)

Brig	+ 5.10.m ⁻⁵
Berisal	+ 15
Simplonhospiz	— 13
Simplondorf	— 1

die zum grössten Teil darauf zurückzuführen sind, dass 1900 nur ein Chronometer zur Bestimmung der Schwingungszeit verwendet wurde, im Jahre 1905 dagegen eine Pendeluhr. Für die im Rhonetal gelegenen, doppelt beobachteten Stationen bestehen folgende Differenzen in $g_0'' - \gamma_0$, wenn g (Zürich) = g (Basel) minus 0.00114 = 9.80681 angenommen wird (vergl. 7. Band des Schweiz. Dreiecknetzes, pg. 201):

Siders	— 20.10.m ⁻⁵
Sitten	+ 6
Martigny	+ 13
St. Maurice	— 5

(sig.) TH. NIETHAMMER.

Sur la demande du Président, M. *Rebstein* rapporte, comme les années précédentes, sur le travail de M. *Niethammer*. Conformément à ce qui avait été décidé dans la séance de la Commission du 6 mai 1905, M. *Rebstein* s'est rendu récemment à Bâle pour examiner, avec M. *Riggenbach*, les documents originaux qui ont servi à la confection du rapport de M. *Niethammer* et discuter avec celui-ci différentes questions; enfin M. *Rebstein* a profité de sa visite à Bâle pour procéder à un inventaire détaillé des instruments appartenant à la Commission.

M. *Rebstein* reprend successivement ces différents points. En ce qui concerne d'abord les calculs et les documents, il n'a trouvé aucune différence, après un contrôle attentif des données. Quant au rapport lui-même, M. *Rebstein* en résume rapidement les principales parties et il formule les remarques suivantes :

Les nouveaux calculs de réduction faits par M. *Niethammer* sur les observations faites par M. *Messerschmitt* en 1897-1898 prouvent d'une façon, malheureusement évidente, que les mesures de pendule faites pendant ces deux campagnes méritent peu de confiance. Sur les dix-sept stations, il y en a seulement cinq pour lesquelles on peut admettre les résultats corrigés. Pour les autres, les mesures ne méritent pas d'être conservées et devront être considérées comme nulles et déterminées à nouveau.

On peut à ce propos faire ressortir deux points: 1^o M. *Messerschmitt* avait transmis directement les résultats de ses observations au Bureau central de l'Association géodésique internationale, sans consulter la Commission. 2^o Il avait fait passablement d'erreurs dans ses calculs. Il y aurait donc lieu d'abord de ne plus autoriser les ingénieurs de la Commission à correspondre directement avec les organes de

l'Association pour fournir des documents : puis, comme il peut toujours se présenter des erreurs dans les calculs, à décider que, dorénavant, les calculs pour lesquels il n'existe pas de contrôles seront faits deux fois, d'une façon indépendante.

M. Rebstein relève aussi la nécessité de refaire prochainement une détermination de la pesanteur à Zurich pour raccorder plus sûrement les stations de Bâle et de Zurich.

Passant ensuite aux mesures exécutées en 1905, M. Rebstein donne sa pleine approbation aux méthodes de calcul employées par M. Niethammer. Il a vérifié les formules employées et a refait une partie des calculs qu'il a trouvés parfaitement exacts. Il y a là un travail considérable exécuté et les résultats obtenus sont intéressants. Il est à souhaiter que les résultats de cette série d'observations intéressantes soient soumis à un calcul définitif le plus prochainement possible et tenus prêts à être publiés à la suite de ceux des dernières campagnes. Pour terminer, M. Rebstein conclut à l'adoption du rapport de M. Niethammer.

Enfin M. Rebstein a profité de son passage à Bâle pour faire l'inventaire des instruments et de la bibliothèque de la Commission, d'accord avec M. Riggensbach et avec l'aide de MM. Niethammer et Knapp. La bibliothèque a été contrôlée et trouvée en ordre. De même pour les instruments : M. Rebstein a beaucoup approuvé les nouvelles caissettes pour le packaging des instruments dues à l'ingéniosité de notre collègue M. Riggensbach.

A ce propos M. Rebstein émet le vœu que la Commission se trouve prochainement en situation d'acquérir un examinateur de niveaux, cet instrument devant lui être constamment utile.

Le *Président* remercie M. Rebstein de son exposé qui dénote un travail des plus consciencieux et il ouvre la dis-

cussion sur le rapport de M. Niethammer et sur le compte-rendu que vient de faire M. Rebstein.

M. *Riggenbach* se joint aux remerciements adressés à M. Rebstein et estime qu'il est très avantageux que M. Rebstein soit venu à Bâle. De cette façon les vérifications ont été beaucoup plus complètes et la discussion du programme pour l'année courante a été très facile.

M. *Riggenbach* est heureux d'ajouter que, grâce à la complaisance de M. le professeur Haid, à Karlsruhe, les jonctions entre les stations de pendule suisses et celles de l'étranger seront augmentées et assurées une fois de plus. MM. Bürgin et Ehlgötz sont venus en septembre 1905 de Karlsruhe à Bâle et ont fait une série de mesures de la pesanteur au Bernoullianum avec les appareils de pendule de la « technische Hochschule » de Karlsruhe. Les résultats de ces observations n'ont pas encore été transmis.

A la suite de la discussion à laquelle prennent part le *Président* et MM. *Rebstein*, *Riggenbach* et *Gautier*, la Commission, sur la proposition de M. Rebstein, accepte le rapport de M. Niethammer et prend les décisions suivantes :

1) Les valeurs de la pesanteur déterminées en 1897-1898 dans douze stations et marquées d'une astérisque dans le tableau ci-dessus du rapport de M. Niethammer (p. 7) ne sont pas dignes de confiance. Les chiffres relatifs à ces stations et publiés au procès-verbal de 1899, p. 18, sont donc annulés par la Commission géodésique suisse.

2) Les calculs de réduction pour lesquels il n'y a pas de contrôle seront dorénavant, autant que faire se pourra, faits à double par deux calculateurs différents et indépendamment l'un de l'autre.

3) Les ingénieurs de la Commission ne communiqueront plus directement les données de leurs travaux aux organes

officiels de l'Association géodésique internationale, mais devront transmettre ces documents par l'intermédiaire du Bureau de la Commission.

Il serait également désirable, dans le même ordre d'idées, que les documents relatifs aux travaux géodésiques, nivellements, etc. demandés par les rapporteurs généraux de la Conférence géodésique soient aussi transmis à ceux-ci par le Bureau de la Commission ou le membre suisse de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale.

4) Dès que ses finances le lui permettront, la Commission s'occupera de l'acquisition d'un examinateur de niveaux.

Programme des travaux pour 1906.

Sur la proposition de MM. *Rebstein* et *Riggenbach*, la Commission décide de reprendre le programme dont il avait été question dans la séance du 5 mai 1905 (procès-verbal, p. 42) et qui avait été ajourné pour achever les travaux dans la région du Simplon.

Sous réserve de changements de détail qui résulteraient de la reconnaissance à faire par M. *Niethammer*, la Commission décide de faire des mesures de pendule à : Orsières, Bourg-Saint-Pierre et Grand Saint-Bernard dans le val d'Entremont; Châble ou Champsee, Chanrion et Mauvoisin dans le val de Bagnes; Ferret et Praz de Fort dans le val Ferret; et à Champex. Il serait aussi fait une détermination de la latitude à Chanrion.

Enfin, conformément à la proposition de M. *Rebstein*, il y aura lieu de refaire, à un moment quelconque de l'année courante, des mesures de la pesanteur à Zurich pour assurer de nouveau la jonction de Zurich à Bâle.

Ce programme est un peu restreint parce que M. Niethammer aura un service militaire au mois d'août et parce que la Commission désire aussi que les travaux de réduction des mesures de pendule des dernières années avancent en vue des publications de la Commission.

III. Mesure de la base du tunnel du Simplon.

Le *Président* se félicite de ce que cette mesure, décidée en principe le 6 mai 1905, ait pu être menée à bien en mars 1906 par des membres de la Commission, avec la précieuse collaboration de M. Ch.-Ed. Guillaume, directeur-adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, et il donne la parole à MM. Gautier et Rosenmund qui avaient été plus spécialement chargés de l'exécution de la mesure proposée par M. Riggenschach le 6 mai 1905.

Rapport de M. Gautier.

Conformément au mandat qu'il avait reçu, M. Gautier s'est mis sans retard en correspondance avec M. Guillaume qui a témoigné le plus grand empressement à collaborer avec MM. Rosenmund et Gautier à la préparation de la mesure projetée. Les premiers points ayant été réglés par correspondance, une conférence préliminaire entre MM. Guillaume, Rosenmund et Gautier a eu lieu le 3 août à l'observatoire de Genève. Dans cette conférence, les modèles des appareils à établir par M. Carpentier à Paris ont été examinés, puis partiellement essayés sur place, et les bases de l'exécution ont été étudiées en détail.

Puis M. Guillaume a bien voulu se charger de la commande définitive à M. Carpentier des appareils de mesure destinés à la mensuration de la base du tunnel. La Commission géodésique devient ainsi acquéreur d'un jeu complet d'appareils conformes à ceux qui avaient été expérimentés au Bureau international des

Poids et Mesures, mais avec les modifications nécessitées par le fait que, pour travailler dans un tunnel de chemin de fer, il y avait lieu d'utiliser les rails de la voie pour la mise en place des repères mobiles et de prendre l'un de ces rails comme ligne directrice de la mesure.

M. Guillaume a bien voulu suivre la construction des appareils avec le plus grand soin. M. le Dr René Benoît, directeur du Bureau international, lui a laissé toute latitude à cet égard, et nous devons à tous deux une grande reconnaissance pour leur obligeant appui et la mise au point des appareils.

Se conformant aussi au mandat reçu le 6 mai 1905, M. Rosenmund s'est mis en rapport avec la Direction des Chemins de fer fédéraux. Ici encore la Commission a trouvé la plus grande complaisance et le meilleur concours. La Commission avait déjà éprouvé toute la bienveillance de l'Entreprise du tunnel pour faciliter, dans ces dernières années, les travaux de M. Niethammer dans l'intérieur du tunnel. Il en a été de même en ce qui concerne les Chemins de fer fédéraux. Les arrangements définitifs à prendre avaient été remis à M. Colomb, Directeur du premier arrondissement des chemins de fer à Lausanne, et ils ont été grandement simplifiés par l'obligeante entremise de notre Président, M. le colonel Lochmann, qui a, aidé de M. Rosenmund, réglé les détails d'exécution dépendant des Chemins de fer fédéraux, à Lausanne, d'accord avec M. Colomb.

Les retards qu'a subis l'achèvement de la grande galerie du Simplon ont un peu repoussé le moment de la mesure qui ne s'est effectuée qu'au printemps, après la pose de la voie définitive, pendant l'exécution de certains travaux accessoires de la construction et immédiatement avant le nivellement de précision fait par les ingénieurs du Service topographique fédéral, sous la direction de M. Reber.

Comme les Chemins de fer fédéraux ne pouvaient mettre le tunnel à la disposition de la Commission géodésique suisse que pendant cinq jours, il s'agissait d'utiliser ce temps aussi complètement que possible. Il avait donc été décidé, au préalable, que le travail serait ininterrompu, et exécuté par trois équipes travaillant chacune huit heures consécutives et dirigées chacune par un membre de la Commission, sous la direction générale de

M. Guillaume. D'autre part, les Chemins de fer fédéraux mettaient toutes les huit heures un train à la disposition de la Commission pour l'introduction dans le tunnel de l'équipe montante et le retour de l'équipe descendante.

Il s'agissait de mettre en pratique toutes les décisions prises, et c'est M. Rosenmund qui s'est chargé de ce travail d'organisation. Il a tout réglé dans les moindres détails, et c'est à l'esprit de méthode avec lequel le travail avait été préparé qu'est due en grande partie la réussite de la mensuration. M. Rosenmund a d'abord trouvé dans la personne de M. Maudet, du Bureau international des Poids et Mesures, puis dans celles des ingénieurs de la Commission, de quelques ingénieurs de Zurich et enfin dans les élèves de l'École polytechnique fédérale, tout le personnel nécessaire pour constituer les observateurs et les sous-chefs des trois équipes. Les manœuvres ont été recrutés ultérieurement parmi les ouvriers de Brigue qui travaillaient encore à l'achèvement du tunnel.

M. Rosenmund a fait imprimer dans le courant de l'hiver un règlement¹ puis un programme² pour la mesure de la base géodésique du tunnel du Simplon.

Le *Règlement* fixait le mode de procéder pour mesurer les différentes parties de la base : les galeries de direction et les portions de la base en dehors du tunnel ; puis la longue galerie en ligne droite de près de 20 kilomètres qui devait être partagée en sections de 2400 m. environ (100 portées du fil de 24 m.) par l'intercalation de repères intermédiaires fixés sur les traverses de la voie. Il précisait aussi le mode à employer pour le nivellement de la voie et pour la vérification de la direction des rails, afin de ramener la mesure à une ligne horizontale et contenue dans un même plan vertical passant par les deux points fixes terminaux du tunnel. Ces travaux accessoires étaient confiés à deux équipes indépendantes des trois équipes de la mensuration proprement dite.

¹ *Reglement für die Basismessung mit Invardrähten durch den Simplontunnel.* Zürich 1906.

² *Programm für die Basismessung durch den Simplontunnel im März 1906.* Zürich 1906.

Le *Programme* établissait le détail du personnel des équipes, puis le matériel nécessaire pour l'exécution et enfin fixait la répartition générale du travail. Dès réception, à Zurich, du matériel de M. Carpentier et des lampes à acétylène spéciales commandées pour éclairer les appareils, un premier exercice, avec un fil de 24 m. et les appareils, a eu lieu au mois de février à Zurich, pour mettre le personnel au courant du matériel et de son maniement. Mais comme cela ne suffisait pas, et comme la mesure de la base avait été fixée aux cinq jours, du 18 au 23 mars, un travail d'entraînement devait se faire immédiatement avant avec le personnel au complet.

D'accord avec les Chemins de fer fédéraux et avec le Service topographique fédéral, qui désirait faire vérifier une base secondaire dans les environs de Viège, il fut décidé que, du 15 au 17 mars, et pendant la nuit, chaque équipe mesurerait une section droite de la voie ferrée entre Viège et Rarogne de près d'un kilomètre de longueur, après avoir, au préalable, fait des exercices de mesure sur le terrain au bord de la Viège.

Ainsi fut fait. Du 15 au 17 mars les trois équipes procédèrent successivement à cette mensuration préparatoire, de jour d'abord au bord de la Viège, puis de nuit sur la voie avec l'éclairage artificiel qui devait servir ensuite au Simplon.

Le 18 mars, à 6 h. du matin, la première équipe commençait la mesure du tunnel en partant du repère III situé au bord du Rhône et en commençant par la galerie de direction. Le travail fut ininterrompu jusqu'au 20 au soir où la même équipe arrivait au repère IV, à l'extrémité sud de la galerie de direction méridionale, et à l'observatoire d'Iselle à 5 heures du soir.

La mesure de retour commençait le 21, à 6 h. du matin, au repère IV, par la deuxième équipe et s'achevait le 23, à 9 h. du matin, au repère fixe III, par cette même équipe. Le même jour devait s'effectuer, dans les deux sens, la mesure entre ce repère III et l'observatoire de Brigue situé sur la rive droite du Rhône, et cela en se servant, pour le passage du Rhône, d'un fil d'invar de 72 m. de longueur. Mais à cause d'une forte chute de neige, le 23 au matin, cette dernière partie du travail dut être remise au lendemain.

Ont pris part à la mesure : M. Guillaume, comme directeur

des travaux, puis MM. Rosenmund, Gautier et Riggenbach comme chefs d'équipe. M. Rebstein a suivi une partie de la mensuration. Quant à notre Président, son état de santé l'a malheureusement empêché de venir à Brigue voir sur place l'exécution de la mesure. Ont de plus assisté à la mesure : M. l'ingénieur Cav. Carlo Nagel, comme représentant du Gouvernement italien, qui a fidèlement suivi les différentes péripéties de la mensuration. Puis M. Max de Coulon, ingénieur des Chemins de fer fédéraux, M. Isaak, chef du Bureau de Brigue, qui a été d'une grande obligeance pour les membres de la Commission, M. Colomb, Directeur du premier arrondissement des chemins de fer fédéraux, qui a assisté à la clôture de la mensuration, etc.

M. Marcel Brillouin, professeur de physique mathématique au Collège de France a profité de l'interruption momentanée du travail dans le tunnel, pendant les cinq jours de la mesure de la base, pour procéder à des observations dans l'intérieur du tunnel. M. Brillouin a fait, au moyen d'un appareil, dérivé de celui de M. Eötvös, mais modifié par lui dans presque toutes ses parties, un certain nombre de mesures de l'orientation des courbures principales du géoïde et de leur différence le long du tunnel. La Commission géodésique suisse a été heureuse de pouvoir mettre M. Brillouin en relation avec la Direction des Chemins de fer fédéraux et de lui faciliter son travail dans une certaine mesure.

Au fur et à mesure que chaque équipe avait terminé ses travaux, elle procédait à une première vérification de ses résultats. Après l'achèvement de la dernière section, une vérification générale eut lieu et prouva qu'en tout cas il n'avait été commis aucune erreur assez considérable pour se faire reconnaître par la comparaison des longueurs aller et retour entre repères fixes ou intermédiaires. Actuellement les calculs sont confiés à M. Knapp, sous la surveillance de M. Rosenmund. M. Guillaume s'occupe activement de son côté de la détermination définitive de l'équation des fils et d'ici à peu la Commission pourra commencer la publication des résultats de cette intéressante opération géodésique.

La mesure de la base du Simplon avait été devisée l'année dernière à environ 5000 francs, y compris le coût des appareils. Quoiqu'une partie des repères mobiles aient été prêtés par le

Bureau international des Poids et Mesures, le coût effectif total est plus que doublé.

La cause de cette augmentation des frais prévus résulte, d'après les comptes établis avec le plus grand soin par M. Rosenmund, de l'obligation où était la Commission d'entretenir trois équipes parallèles complètes et cela non seulement pendant les cinq jours de la mesure proprement dite, mais aussi pendant les trois jours de la mesure de la base près de Viège. Puis les journées d'ouvriers à Brigue étant de 8 heures et le temps pendant lequel on les employait étant toujours de 9 à 10 heures, il en est résulté l'obligation de payer les ouvriers sensiblement plus cher qu'on ne l'avait prévu. Enfin, la mesure au travers du Rhône a été retardée d'un jour, ce qui a encore augmenté le coût total. Il en résulte finalement que les frais de la mesure elle-même ont légèrement dépassé 9000 francs, sans compter la facture de M. Carpentier pour les appareils de mesure. Il en résulte également que le budget de l'année courante sera fortement grevé par cette dépense tout à fait extraordinaire, mais que personne dans la Commission ne songe à regretter.

Le *Président* remercie MM. Gautier et Rosenmund de leur rapport et de leur peine. Il se croit aussi l'interprète de la Commission toute entière en remerciant tous ceux qui ont pris part à cette opération. Il adresse enfin officiellement l'expression de la reconnaissance de la Commission au Bureau international des Poids et Mesures d'une part, à la Direction des Chemins de fer fédéraux d'autre part. Il propose que le Bureau adresse dès aujourd'hui une lettre spéciale de remerciements à M. le Dr R. Benoît, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, ainsi qu'à M. Guillaume. — Approuvé.

M. *Riggenbach* fait la proposition que, pour témoigner à notre compatriote, M. Ch.-Ed. Guillaume, la reconnaissance de la Commission géodésique pour sa collaboration à ses travaux et la façon dont il a dirigé la mesure de la base du Simplon, la Commission propose au Comité central de la

Société helvétique des Sciences naturelles de conférer à M. Guillaume le titre de membre honoraire de cette Société.
— Approuvé.

M. *Gautier* parle ensuite de la publication relative à la mensuration de la base du Simplon. Ce travail ayant éveillé un réel intérêt dans les milieux scientifiques et surtout géodésiques, il conviendrait de hâter, dans la mesure du possible, cette publication, de façon qu'en tout cas les principaux résultats puissent être communiqués à la Conférence géodésique internationale du mois de septembre.

La Commission décide de laisser la réduction des calculs de la base du Simplon à M. Knapp, sous la direction de M. Rosenmund.

Quant à la publication, M. *Gautier* propose qu'elle soit faite en commun par M. Guillaume, qui a bien voulu se charger éventuellement de la rédaction d'une partie du texte et par MM. Rosenmund et Gautier. Dans ces conditions, le mieux serait que ce travail fût entièrement rédigé en français, comme le volume III des Publications de la Commission, et M. Gautier se chargera volontiers de s'occuper de l'impression et de trouver un imprimeur dans la Suisse romande. Le volume X étant en cours de publication, le volume relatif à la base du Simplon porterait tout naturellement le N° XI. — Approuvé.

IV. Différences de longitude, etc.

Au nom de la sous-commission désignée dans la séance du 6 mai 1905 et composée de MM. Riggenschach et Wolfer, M. *Riggenschach* rapporte sur les travaux préliminaires exécutés par M. Knapp.

M. *Knapp* est entré en fonctions le 1^{er} août et a, au début, assisté M. *Niethammer* dans différents travaux. Puis, à partir du commencement du printemps, il a travaillé exclusivement à la réduction des observations de la mesure de la base du Simplon. Il en résulte que le travail effectif en vue des déterminations de différences de longitude a été peu considérable. On doit même prévoir que ce travail sera peu avancé pendant l'année courante.

M. *Knapp* a commencé la préparation d'un catalogue d'étoiles pour le programme prévu pour les déterminations de différences de longitude. Sur le conseil de M. *Wolfer*, ce catalogue ne devrait pas contenir des étoiles au-dessous de la 6^{me} grandeur.

Il a commencé aussi la vérification des appareils électriques destinés aux différences de longitude. Il a également contribué à l'établissement des caisses pour le transport des instruments de la Commission dont il a été question précédemment dans le rapport de M. *Rebstein* sur l'inventaire qu'il a fait à Bâle.

Sur les indications de M. *Riggenbach*, M. *Knapp* a travaillé aux plans de la cabane transportable dont la Commission a décidé la construction. Ces plans ont circulé auprès de plusieurs des membres de la Commission et ils sont officiellement présentés aujourd'hui à celle-ci, avec quelques modifications proposées par M. *Wolfer*.

La Commission demande à M. *Riggenbach* de reprendre l'étude de cette cabane transportable, d'accord avec M. *Knapp* et le constructeur, de façon à la rendre plus légère. Il conviendrait que cette cabane pût être commencée encore cette année, afin que les travaux de longitude puissent débiter en 1907.

M. *Rosenmund* s'est également occupé de faire établir les

plans pour la cabane fixe du Gurten. La Commission désire aussi que cette cabane soit établie bientôt, dans des conditions suffisantes de solidité et de stabilité.

Comme *programme des travaux de M. Knapp* en 1906, la Commission accepte celui qui est proposé par M. Riggensbach : 1^o Achèvement des calculs relatifs à la base du Simplon : 2^o Achèvement éventuel des calculs que M. Weber ne pourrait pas terminer avant son départ, calculs destinés au volume X en cours de publication : 3^o reprise des travaux en vue de la détermination des différences de longitude comprenant : *a)* le catalogue d'étoiles, *b)* la vérification des niveaux des instruments de passage, *c)* la vérification des appareils télégraphiques et l'établissement des caisses destinées à les contenir, *d)* la construction définitive de la cabane transportable.

A propos de la détermination de différences de longitude, M. Riggensbach annonce que M. le professeur Albrecht lui a communiqué qu'il ferait prochainement la détermination de la différence de longitude Potsdam-Brocken au moyen de la télégraphie sans fil. Il sera intéressant pour nous d'en connaître les résultats.

M. Wolfer attire l'attention de la Commission sur le fait que la Confédération a acquis des appareils pour la télégraphie sans fil et que des détachements d'officiers et de troupes du génie se sont récemment exercés à leur maniement. Ces appareils militaires pourraient, éventuellement, servir à la Commission.

M. Rosenmund rapporte brièvement à son tour sur les travaux de M. Weber. M. Weber a entrepris les calculs dont il avait été chargé par la Commission pour établir la valeur des coordonnées géodésiques nécessaires pour le catalogue. Ces calculs ne sont pas encore achevés et il faudra probable-

ment que M. Knapp les termine après le départ de M. Weber.
— Approuvé (voir plus haut).

Le *Président* rappelle en terminant que l'année dernière, à la suite du très intéressant rapport présenté par M. Wolfer, sur l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt, la Commission avait chargé MM. Riggenbach et Wolfer d'entrer en relation avec le constructeur de cet instrument. Celui-ci a fait faire des offres à la Commission, mais le Bureau n'a pas cru pouvoir entrer actuellement en négociations, pour les raisons suivantes d'ordre purement financier : la mesure de la base du Simplon est venue retarder le commencement des travaux de longitude et ceux-ci doivent, d'après les décisions de la Commission, passer avant le nivellement astronomique. La Commission ne renonce donc nullement à faire ce nivellement, ni à se rendre acquéreur d'un astrolabe à prisme, mais ces projets sont ajournés à plus tard.

V. Rapport financier. Budgets.

M. *Rosenmund* présente le relevé des comptes de la Commission pour l'année 1905. Les comptes, bouclés à la fin de l'année, ont été soumis au Président de la Commission, puis transmis par le Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles au Département fédéral de l'Intérieur.

Sur la proposition du *Président*, la Commission remercie M. Rosenmund de sa gestion financière.

géodésique suisse pour l'exercice de 1905.

1905	Dépenses.	Fr.	Cent.	Fr.	Cent.
31 déc.	<i>Pour les ingénieurs de la Commission (Niethammer, Weber, Knapp) :</i>				
	Traitements pour 1905	7 533	—		
	Indemnités de déplacements pour 1905	1 411	—		
	Frais de voyage	404	95		
	Frais de bureau, petits achats, etc.	170	30	9 519	25
	<i>Frais des stations :</i>				
	Aides et dépenses des aides (Niethammer)	653	40		
	Etablissement des stations, magasinage, réparations, etc. (Niethammer, Rosenmund, contrats de servitude)	815	60		
	Indemnités de déplacements, frais de voyage, etc., à M. Riggenbach, pour sa participation aux travaux à Brigue	699	75	2 168	75
	<i>Acquisition et réparation d'instruments (Nardin, Alumin. Warenfabr. Gontenschwil, Siemens et Halske, Fechner, Riefler, Hussner, Pile Bloc, Hirsekorn, Dary)</i>			4 055	26
	<i>Frais d'impression :</i>				
	Procès-verbal des séances en 1905 (Attinger)	275	70		
	Vol. X. Réseau de triangulation (Zürcher et Furrer).	850	—		
	Rapport sur les nivellements (Service topogr. et Zürcher et Furrer).	863	50	1 989	20
	<i>Séances de la Commission géodésique en 1905</i>			901	10
	<i>Contribution annuelle à l'Association géodésique internationale pour 1905 (M. 800)</i>			986	20
	<i>Imprévu et divers :</i>				
	Réassurance des ingénieurs et des aides	174	70		
	Dépenses des membres de la Commission (Lochmann, Gautier, Riggenbach, Rosenmund).	120	75		
	Frais de bureau, achats de cartes, etc. (Service topographique, Hartmann. Wälchli impr., Grahner graveur)	203	15	498	60
	Total.			20 448	36
	<i>Solde à nouveau</i>			8 387	37
1906				28 505	73
24 janvier.	Zurich, le 27 janvier 1906.				
	M. ROSENMUND.				
	Vu,				
	Le Président				
	de la Commission géodésique suisse,				
	J.-J. LOCHMANN.				

La Commission fixe ensuite le budget rectifié pour 1906 et le budget provisoire pour 1907. Dans les recettes de ces deux budgets figure l'allocation offerte par le Service topographique fédéral pour la continuation des mesures de pendule.

Budget rectifié pour 1906.

Recettes.

Solde actif de 1905	Fr. 8 387 37
Allocation fédérale pour 1906	» 22 000 —
Subside du Service topographique fédéral pour mesures de l'intensité de la pesan- teur	» 3 500 —
	Fr. 33 887 37

Dépenses.

Traitement de trois ingénieurs :

1 ^{er} ingénieur	Fr. 4 025 —	
2 ^{me} »	» 1 600 —	
3 ^{me} »	» 3 325 —	Fr. 8 950 —
Frais de bureau et de voyage des ingénieurs	» 2 500 —	
Frais de la mesure de la base du Simplon	» 40 620 —	
Frais des stations astronomiques et de pendule	» 2 000 —	
Acquisition et réparation d'instruments (cabanes transportables)	» 4 000 —	
Frais d'impression	» 3 000 —	
Séance de la Commission géodésique	» 450 —	
Frais de représentation à la Conférence de l'Association géodésique internationale	» 1 000 —	
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1906 (M. 800)	» 984 65	
Imprévu et divers	» 382 72	
		Fr. 33 887 37

Budget provisoire pour 1907.

Recettes.

Allocation fédérale pour 1907	Fr. 22 000 —
Subside du Service topographique.	» 3 500 —
	Fr. 25 500 —

Dépenses.

Traitement des ingénieurs	Fr. 10 800 —
Frais de bureau et de voyage des ingénieurs	» 3 000 —
Frais des stations astronomiques et de pendule	» 2 000 —
Acquisition et réparation d'instruments (cabanes transportables)	» 4 200 —
Frais d'impression	» 4 000 —
Séance de la Commission géodésique suisse	» 500 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1907	» 1 000 —
	Fr. 25 500 —

La séance est levée à 5 h. 45 m.

Le Secrétaire,

R. GAUTIER.

Le Président,

J.-J. LOCHMANN.

TABLE DES MATIÈRES

	Pag.
Adresses des membres de la Commission géodésique suisse . . .	2

Procès-verbal de la Séance du 12 mai 1906.

Ordre du jour de la séance	3
I. Affaires administratives	3
Prolongation de la Convention géodésique internationale pour une nouvelle période de dix ans	3
Publications de la Commission	4
Ingénieurs de la Commission, etc.	4
Travaux géodésiques	6
II. Stations astronomiques et de pendule.	6
Extrait du rapport de M. Niethammer sur les travaux géodési- ques en 1905	6
Discussion sur les travaux de 1905	12
Programme des travaux pour 1906	15
III. Mesure de la base du tunnel du Simplon	16
Rapport de M. Gautier	16
Discussion sur la publication de cette mesure	21
IV. Différences de longitude, etc.	22
Rapport sur les travaux de M. Knapp	23
Programme des travaux de M. Knapp pour 1906	24
Question de l'astrolabe à prisme	25
V. Rapport financier, budgets.	25
Tableau des comptes de l'exercice 1905.	26
Budget rectifié pour 1906.	28
Budget provisoire pour 1907	30

On peut se procurer les publications suivantes de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles en s'adressant à M. le prof. Dr Otto Furhmann, vice-président de la Société, à Neuchâtel :

1^o MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHÂTEL

Vol. I, 1835, avec dix-huit planches, à 15 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Agassiz : Description de quelques espèces de Cyprins; Fossiles du terrain crétacé du Jura; Prodrôme d'une monographie des Radiaires. *A. de Montmollin* : Mémoire sur le terrain crétacé du Jura. *L. Coulon* : Description de quelques animaux nouveaux, etc.

Vol. II, 1839, avec vingt-six planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Nicolet : Essai sur la constitution géologique de la vallée de la Chaux-de-Fonds. *Godet* : Énumération des végétaux vasculaires du canton de Neuchâtel. *Tschudi* : Classification des Batraciens. *Agassiz* : Mémoire sur les moules de mollusques vivants et fossiles. *A. de Montmollin* : Note explicative de la carte géologique du canton de Neuchâtel, etc.

Vol. III, 1845, avec seize planches, à 5 fr. l'exemplaire, renfermant entre autres :

Lesquereux : Recherche sur les marais tourbeux et Catalogue des mousses de la Suisse. *Agassiz et Vogt* : Anatomie des Salmones. *Guyot* : Notice sur la carte du fond des lacs de Neuchâtel et Morat, etc.

Vol. IV, première partie, 1859, avec sept planches, renfermant :

Desor et Gressly : Études géologiques sur le Jura neuchâtelois, etc.

Vol. IV, deuxième partie, 1874, avec quinze planches, renfermant :

Desor et Favre : Le bel âge du bronze lacustre en Suisse. *De Loriol* : Description de quelques Astérides du terrain néocomien. *De Tribolet* : Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois.

Chaque partie se vend 2 fr. 50.

2° 50 collections complètes du Bulletin

à partir du t. IV, à raison de 1 fr. le volume pour les membres de la Société et de 3 fr. pour les étrangers.

3° Notes laissées par L. Couleru sur les papillons qu'il a observés dans les cantons de Neuchâtel et de Berne, de Saint-Blaise à la Neuveville et de Jolimont à Chasseral, de 1829 à 1850; prix 1 fr.

4° Catalogue des Lépidoptères du Jura neuchâtelois, par Frédéric de Rougemont, avec deux planches en couleurs peintes par Paul Robert; prix 7 fr. 50.

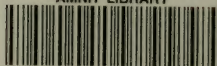
La liste des ouvrages reçus, publiée à la fin du Bulletin, tient lieu d'accusé de réception.







AMNH LIBRARY



100135676